УСТРОЙСТВО ИНДИКАТОРНОЕ АВТОНОМНОЕ (АИУ)

Техническое описание и
инструкция по эксплуатации

1. Введение

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения принципа действия и правильной эксплуатации устройства индикаторного автономного.

1.2. Принятые сокращения:

АИУ	— устройство индикаторное автономное
БИ	— блок индикации АИУ;
БРВ	— блок ручного ввода АИУ;
КРАМС-2	— комплексная радиотехническая автоматическая метеорологическая станция;
ЦУ	— центральное устройство;
РО	— речевой ответчик;
РТА	— рулонный телеграфный аппарат;
МГА	— Министерство гражданской авиации;
Лог. «0»	— уровень логического нуля;
Лог. «1»	— уровень логической единицы;
АМС	— автоматическая метеорологическая станция.

2. Назначение

2.1. Устройство индикаторное автономное (АИУ) предназначено для набора и дистанционной передачи с помощью БРВ, приема, хранения и отображения с помощью БИ и документирования на ленте РТА информации о метеорологической обстановке в районе аэропорта.

2.2. АИУ используется для обеспечения диспетчеров службы управления воздушным движением аэропортов оперативной метеоинформацией.

2.3. АИУ может применяться в качестве видеотерминала автоматических метеорологических станций типа «КРАМС». БРВ может использоваться для выдачи метеоинформации на РО.

2.4. АИУ должно эксплуатироваться в отапливаемых помещениях с температурой окружающей среды от 5 до 40°С и относительной влажностью до 80% при температуре 25°С.

3. Технические данные

3.1. Объем передаваемой и отображаемой информации — 47 десятичных разрядов (объем может быть увеличен до 64 десятичных разрядов).

3.2. Передача осуществляется сигналами телеграфного кода по двухпроводной линии связи. Форма сигналов изображена на рис. 1. При отсутствии передачи БРВ выдает в линию связи с БИ напряжение для контроля исправности линии связи.

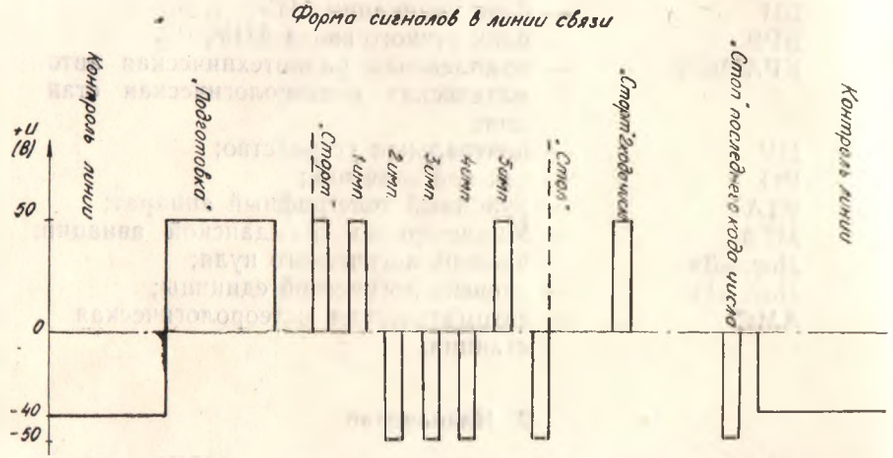


Рис 1

3.3. Максимальное удаление БИ от БРВ или ЦУ КРАМС при сопротивлении пары токоведущих жил до 250 Ом/км — 10 км.

3.4. Выдача информации с БРВ производится:

1) на контрольный БИ без регистрации на РТА;
2) на выносные БИ с регистрацией на РТА;
3) на РО с регистрацией на РТА.

3.5. Время передачи информации составляет:

1) на БИ не более 3 с;
2) на РТА — 12 или 8 с, в зависимости от скорости приема РТА (50 или 100^{-1} с соответственно).

3.6. Ввод информации в БРВ производится поадресно (по 3—4 десятичных разряда) с помощью клавиатуры параметра и клавиатуры числа.

3.7. В БРВ обеспечивается поадресная индикация вводимой и хранимой информации. После любой передачи БРВ обеспечивает индикацию текущего времени.

3.8. БРВ осуществляет автоматический счет времени. Погрешность счета не более 20 с за 1 сут.

3.9. АИУ (БИ, БРВ) осуществляет прием информации от автоматических станций КРАМС-2.

3.10. При запросе информации с БИ БРВ обеспечивает световую и звуковую сигнализацию вызова, а также режим автоматической передачи информации по вызову.

3.11. Питание АИУ осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В±22 В. Потребляемая мощность блоков, не более: БИ — 39 В·А; БРВ — 35 В·А.

3.12. Габаритные размеры, не более: БИ — 515×420×150 мм; БРВ — 410×390×150 мм.

3.13. Масса, не более: БИ — 15 кг; БРВ — 12 кг.

4. Состав изделия

4.1. В комплект устройства индикаторного автономного входят:

Блок индикации выносной (БИвын.)	4 шт.,
Блок индикации контрольный (БИк)	1 шт.,
Блок ручного ввода	1 шт.,
Рулонный телеграфный аппарат	1 шт.,
Комплект ЗИП	1 комплект,
Комплект монтажных частей	1 комплект,
Комплект эксплуатационных документов	1 комплект.

5. Устройство и работа изделия

5.1. Общая структурная схема устройства (рис. 2).

БИ вын. посредством телефонной линии связи 3 подключаются либо к БРВ (связь 1), либо к АМС (связь 2). Коммутация осуществляется кнопкой «АМС» на БРВ. Эта же кнопка коммутирует линию связи 8 от РТА либо к выходам БРВ (связь 6), либо к выходам АМС (связь 5). При автономном использовании РТА подключается непосредственно к выходам БРВ (связь 14). Входы БИк (связь 7) с помо-

щью кнопки «АМС» на коробке соединительной (КС) могут коммутироваться либо к БРВ (связь 4), либо к АМС (связь 2).

Структурная схема АИУ

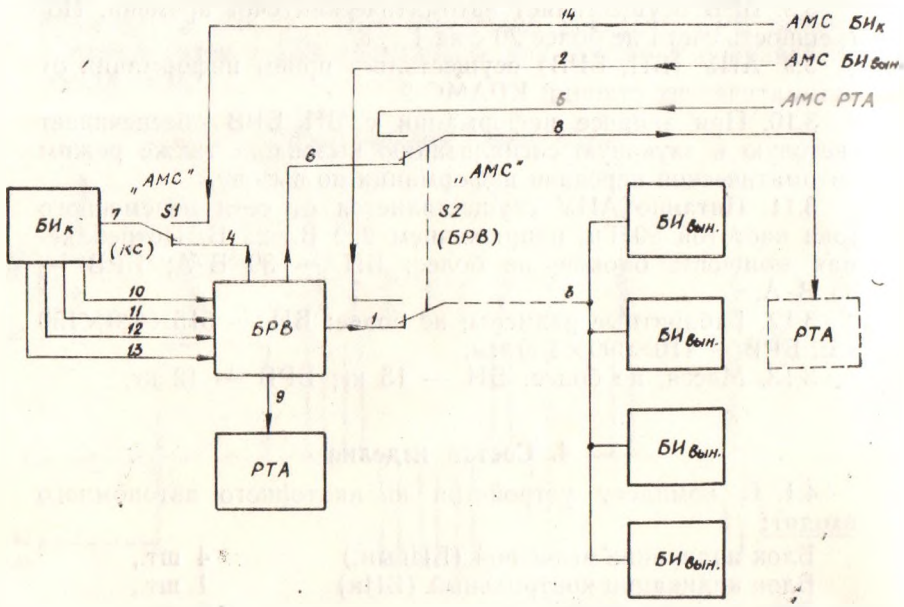


Рис. 2

По связям 10—13 БРВ может принимать информацию от внешних устройств. При работе в составе АМС по этим связям через БИк в БРВ вводится информация, передаваемая с АМС. Устройство может работать автономно и в составе АМС.

5.1.1. При автономном использовании информация на БИ вын. и РТА передается от БРВ. Кнопки «АМС» на БРВ и на КС не нажаты.

Оператор с помощью клавиатуры числа и параметра вводит информацию в запоминающее устройство БРВ, контролируя ее по встроенному индикатору. Время вводится при нажатой на БРВ кнопке «БЛ.ВР». Для предотвращения случайной перезаписи времени в дальнейшем кнопка отжимается. После нажатия кнопки «ПУСК» БРВ автоматически формирует метеотелеграмму, осуществляя последовательное в соответствии с заданной программой считывание ячеек запоминающего устройства, преобразование в сигналы последовательного телеграфного кода и выдачу их в линию связи на БИк. Проконтролировав по БИк правильность передаваемой информации, оператор осуществляет передачу с БРВ на БИ вын. Телеграмму на РТА БРВ формирует автоматически после передачи информации на БИ вын.

Каждый из БИ принимает сигналы из линии связи, классифицирует их по длительности и полярности, преобразует последовательный телеграфный код цифр в параллельный семиэлементный код, который записывается в блок памяти. После окончания приема БИ автоматически переключается в режим отображения, в котором производится циклическое считывание ячеек блока памяти, и осуществляется динамический режим индикации.

Для повышения оперативности можно передавать информацию на БИ вын. без предварительного контроля по БИк, используя при ошибках кнопку «СБРОС» БРВ для экстренного гашения неверной информации.

5.1.2. В составе АМС в зависимости от метеообстановки оператор может выбрать один из следующих режимов работы.

1) Контролируемый режим.

БИ вын. и РТА подключаются к БРВ (кнопка «АМС» на БРВ не нажата). БИк подключен к АМС (кнопка «АМС» на КС нажата). Информация от АМС поступает на БИк и по связям 10—13 записывается в БРВ. Оператор по БИк контролирует переданную от АМС информацию и, при необходимости, корректирует ее в БРВ по данным других измерительных средств, используя для этого клавиатуру параметра и числа. Затем проконтролированная и откорректированная информация передается на все БИ вын. и РТА. Такой режим целесообразно использовать в сложной метеообстановке, он позволяет оперативно доводить до потребителей (например, диспетчеров подхода, круга и посадки) достоверную метеорологическую информацию.

2) Неконтролируемый режим.

В этом режиме БИ вын. РТА, БИк подключаются к АМС (кнопки «АМС» на БРВ и КС нажаты). Поступающая от

АМС информация одновременно принимается всеми БИ, БРВ и документируется на ленте РТА.

5.2. Элементная база.

Требования малых габаритов устройства в сочетании с довольно сложными логическими задачами определили выбор элементной базы устройства. За основную серию микросхем принята серия 133, имеющая довольно широкий набор логических элементов. Кроме того, применен ряд элементов серии 155, непосредственно стыкующейся с серией 133.

Микросхемы этих серий представляют собой систему элементов транзисторно-транзисторной логики. В устройстве применяются следующие типы микросхем:

133 ЛА1 — 2 логических элемента 4И-НЕ, один расширяемый по ИЛИ;
133 ЛА2 — логический элемент 8И-НЕ;
133 ЛА3 — 4 логических элемента 2И-НЕ;
133 ЛА4 — 3 логических элемента 3И-НЕ;
133 ЛА7 — 2 логических элемента 4И-НЕ с открытым коллекторным выходом и повышенной нагрузочной способностью;
133 ЛА8 — 4 логических элемента 2И-НЕ с открытым коллекторным выходом;
133 ИЕ2 — двоично-десятичный четырехразрядный счетчик (2×5);
133 ИЕ5 — двоичный счетчик (2×8);
133 ИЕ6 — двоично-десятичный реверсивный счетчика (на 10);
133 ИЕ7 — четырехразрядный двоичный реверсивный счетчик (на 16);
133 ТМ2 — 2 триггера типа Д;
133 ИП2 — восьмиразрядная схема контроля четности и нечетности;
133 ИД3 — дешифратор-демультиплексер 4-16;
155 ИД4 — сдвоенный дешифратор-мультиплексер 2-4;
155 РУ2 — ОЗУ на 64 бит с произвольной выборкой (16 слов×4 разряда);
155 КП1 — селектор-мультиплексер данных на 16 каналов со стробированием (коммутирует на выход один из 16 входов в зависимости от вводимого четырехразрядного кода).

В БРВ для преобразования двоичного кода в семиэлементный код для цифровых индикаторов применены микро-

схемы 514 ИД2, выходным элементом которых является транзистор с открытым коллекторным выходом.

Для микросхем указанных серий уровень лог. «0» составляет не более +0,4 В, уровень лог. «1» — не менее +2,4 В.

6. Устройство и работа составных частей изделия

6.1. Блок индикации.

6.1.1. Блок индикации (БИ) служит для приема, хранения и отображения информации, передаваемой с БРВ или ЦУ станций КРАМС-2.

6.1.2. Структурная схема БИ представлена на рис. 3.

БИ состоит из следующих узлов:
входное устройство (ВУ), устройство управления (УУ), генератор (Г), распределитель (Р), преобразователь кода (ПК), формирователь контрольного разряда (ФКР), запоминающее устройство (ЗУ), коммутатор разрядов (КМР), элемент за-

Структурная схема БИ

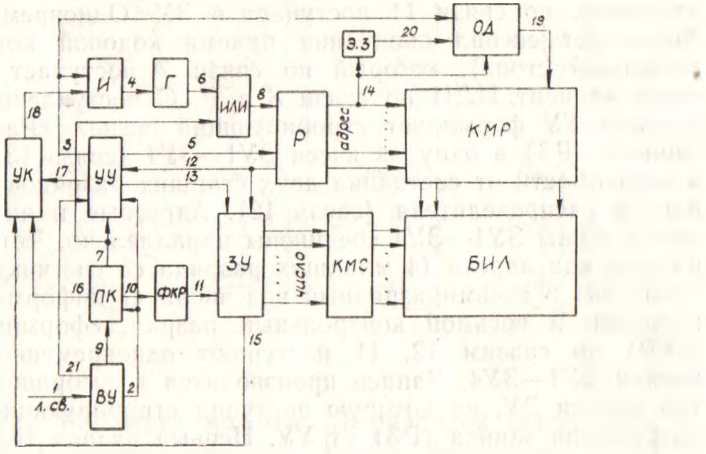


Рис. 3

держки (ЭЗ), одновибратор (ОД), устройство контроля (УК), коммутатор сегментов (КМС), блок индикаторных ламп (БИЛ).

6.1.3. БИ работает следующим образом.
При поступлении из линии связи 1 сигнала «Подготовка» ВУ производит по связи 2 начальную установку ПК и УУ. УУ переводит устройство в режим приема информации — по связям 3,4 через элемент И дает запрет на работу генератора и по связи 5 производит начальную установку Р. После остановки генератора одновибратор, отработав собственную длительность, возвращается в исходное состояние и дает по связи 19 запрет на работу КМР. Сетки индикаторных ламп отключаются от источника питания. Индикация прекращается.

Вслед за сигналом «Подготовка» в ВУ начинает поступать телеграфный код цифр. После преобразования по связи 9 он передается в ПК. С приходом сигнала «Стоп» каждой кодовой комбинации (седьмой элемент телеграфного кода) ПК производит преобразование последовательного телеграфного кода цифры в параллельный семиэлементный код, соответствующий ее сегментному изображению, который по связи 10 передается в ФКР, и, дополненный восьмым контрольным разрядом, по связи 11 поступает в ЗУ. Одновременно ПК формирует сигнал окончания приема кодовой комбинации («счетный стоп»), который по связи 7 поступает в УУ и через элемент ИЛИ по связи 8 в Р. С поступлением этого сигнала УУ формирует стробирующий сигнал «Разрешение записи» (РЗ) в одну из ячеек ЗУ1—ЗУ4 (связь 13, рис. 4). в зависимости от состояния двух старших разрядов счетчика адреса распределителя (связь 12). Адресные и информационные шины ЗУ1—ЗУ4 соединены параллельно. Четырехразрядный код адреса (4 младших разряда со счетчика распределителя) и восьмиразрядный код числа (7 информационных разрядов и восьмой контрольный разряд, сформированный ФКР) по связям 12, 11 поступают одновременно на все ячейки ЗУ1—ЗУ4. Запись производится в выбранный адрес той ячейки ЗУ, на которую поступил стробирующий сигнал разрешения записи (РЗ) от УУ. Первый разряд телеграммы (состояние младших разрядов счетчика распределителя 0000) записывается в адрес 0000 ЗУ1. После записи от заднего фронта сигнала «Счетный стоп» происходит прибавление «1» в Р, и следующий, 2 разряд телеграммы запишется в адрес 0001 ЗУ1, и т. д. В соответствии с алгоритмом работы УУ

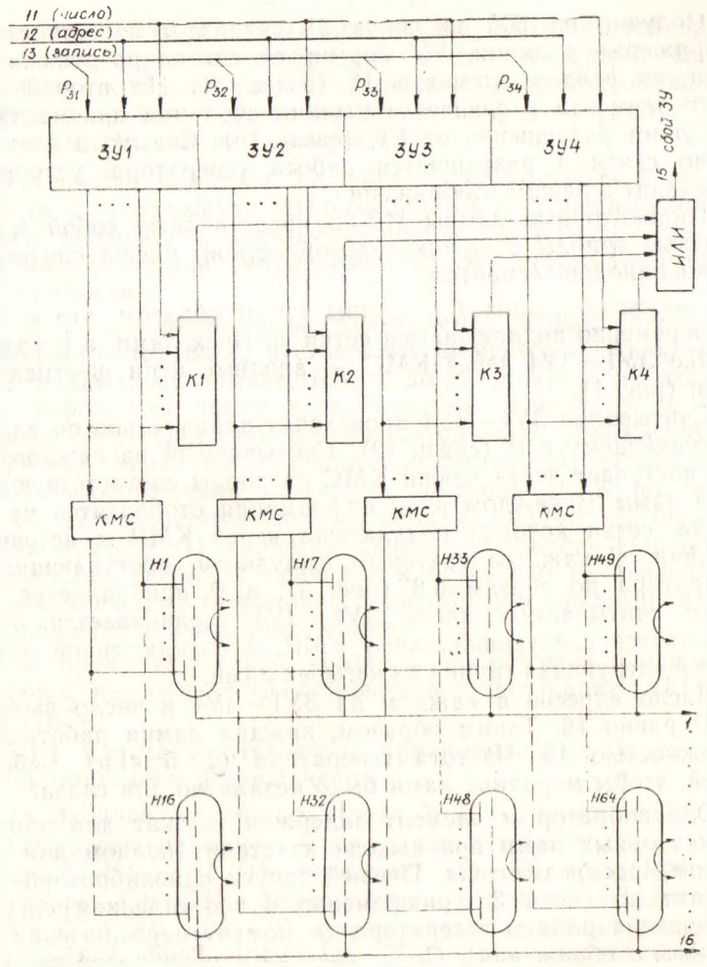


Рис 4

переадресует РЗ через каждые 16 разрядов телеграммы в следующей последовательности: 1—16 разряд—ЗУ1, ЗУ3; 17—32 разряд—ЗУ2, ЗУ4; 33—48 разряд—ЗУ3; 49—64 разряд—ЗУ4. Так происходит последовательное заполнение ЗУ1, ЗУ2, ЗУ3, ЗУ4. После окончания приема телеграммы в Р записывается число, равное количеству разрядов принятой телеграммы.

Получив из ВУ по связи 21 сигнал о восстановлении напряжения в линии, УУ формирует сигнал разрешения на один из входов элемента И (связь 3). На второй вход этого элемента в случае отсутствия сбоя при приеме также поступает разрешение от УК (связь 18). С выхода элемента И по связи 4 разрешается работа генератора, устройство переходит в режим отображения.

Индикаторные лампы ИВ-22 представляют собой многоанодные триоды с положительной сеткой, цифра синтезируется из анодов-сегментов.

Лампы объединены в группы таким образом, что к КМР одновременно подключаются сетки четырех ламп, а к каждой ячейке ЗУ1—ЗУ4 через КМС — анодные цепи шестнадцати ламп (рис. 4).

Считывание ЗУ1—ЗУ4 происходит параллельно по адресу, поступающему с Р (связь 12). Считываемый из каждого ЗУ код поступает через ключи КМС на аноды соответствующего ряда ламп. В каждом ряду информация отобразится на той лампе, сетка которой подключена через КМР к источнику питания. С каждым тактовым импульсом, поступающим от генератора по связям 6,8 (рис. 3), в Р прибавляется «1», адрес считываемых ячеек ЗУ1—ЗУ4 увеличивается на 1, включается следующий канал КМР, и подключенной оказывается следующая группа из четырех ламп.

Число адресов в каждом из ЗУ1—ЗУ4 и число выходов КМР равно 16. Таким образом, каждая лампа работает со скважностью 16. Частота генератора (4—5 кГц) выбрана такой, чтобы мерцание ламп было незаметно для глаза.

Одновибратор и элемент задержки служат для защиты индикаторных ламп при выходе из строя (полном или частичном) распределителя. Первый запуск одновибратора происходит по связи 3 одновременно с поступлением сигнала разрешения работы генератора (в момент переключения БИ в режим отображения). После запуска одновибратор по связи 19 даёт разрешение на работу КМР. Длительность импульса одновибратора выбрана больше цикла работы КМР (1,2—1,5 цикла). При нормальной работе распределителя в конце каждого цикла по связи 14 обеспечивается принудительный сброс одновибратора и через элемент задержки его повторный запуск (связь 20). Время задержки выбирается из условия надежного восстановления схемы одновибратора в исходное состояние, оно значительно меньше времени подключения одного канала коммутатора. При остановке распределителя или его частичном отказе прекращается принудительный сброс одновибратора и его повторный запуск. Отработав собственную длительность, одновибратор возвращается в исходное состояние и дает запрет на работу КМР (связь 19). Индикация прекращается.

Устройство контроля УК производит контроль в режиме приема и отображения информации. Сбой в режиме отображения выявляется элементами контроля К1—К4 (рис. 4) при несоответствии считываемой из ЗУ информации критерию четности.

Контроль принимаемой телеграммы осуществляется по полярности стартового и стопового элементов цифрового сигнала данных, по соответствию кодовой комбинации десятичной цифре или знаку «—», которым передается в телеграмме отсутствие данных по какому-либо параметру, по количеству принятых разрядов телеграммы. В случаях выявления несоответствия критериям контроля в УК по связям 15, 16, 17 передаются сигналы сбоя. С выхода УК по связи 18 на элемент И подается запрет на работу генератора. Отсутствие генерации приводит к остановке распределителя и прекращению индикации. Таким образом предотвращается отображение ложной информации.

УК производит также контроль линии связи и при обнаружении неисправности осуществляет индикацию «КОНТР. ЛИНИИ».

6.1.4. Схемы электрические принципиальные блока индикации приведены в приложении.

1) Входное устройство. Плата № 6 (приложение 1).

Содержит: приемную часть (транзисторы V T1 ... V T3, диоды V D1 ... V D3, резисторы R1—R6, R25, R26, конденсаторы C1—C3), формирователь сигнала «Подготовка» (D3.3, D3.4, R9, R22, C6), формирователь счетных импульсов (D1.1, D2.1, D2.2, D2.3, L2, C7), формирователь сигнала «Контроль линии» (D3.1, D4.1, R8, C5), формирователь сигналов «О» МТК (D3.2, D4.2, R7, C4).

Сигналы из линии связи поступают в приемную часть через контакты 15А, 1Б разъема. При отсутствии передачи из линии связи поступает напряжение контроля исправности линии связи на (X1 : 15А — +30 В, на X1 : 1Б — минус 30 В). При этом V T1 и V T2 открыты, а V T3 заперт. Сигнал лог. «1» с коллектора V T3 подается на вход D1.2, сигнал лог. «0» с выхода D1.2 поступает на формирователь сигнала

«Контроль линии». На выходе формирователя устанавливается сигнал лог. «0». Постоянная времени заряда емкости С5 (R8, C5) выбрана с таким расчетом, чтобы формирователь не реагировал на элементы цифрового сигнала той же полярности (код «0» МТК), что и контрольное напряжение в линии связи. При поступлении этих сигналов приемная часть работает аналогично предыдущему, и сигнал лог. «0» с выхода D1.2 поступает на входы формирователей сигналов «0» МТК (D3 : 5) и счетных импульсов (D1 : 9). На выходе формирователя сигналов «0» МТК формируются сигналы лог. «0», задержанные за счет цепочки R7, C4 относительно счетных импульсов. Эта задержка необходима для обеспечения нормальной работы преобразователя кода.

В формирователе счетных импульсов приняты специальные меры по фильтрации помех (L2, C7) и улучшению фронтов выходных сигналов (R—S триггер D2.2, D2.3). Формирователь счетных импульсов за счет элемента ИЛИ (D1.3) работает также от сигналов обратной (по сравнению с контрольным напряжением в линии) полярности. При приходе таких сигналов («подготовка» и код «1» МТК) транзисторы VT1 и VT2 запираются, а VT3 открывается. С коллектора VT2 сигнал лог. «1» поступает на инвертор D1.4, с выхода D1.4 сигнал лог. «0» подается на вход формирователя сигнала «подготовка» и через элемент ИЛИ D1.3 на вход формирователя счетных импульсов D1 : 1. Параметры цепи R9, C6 выбраны с таким расчетом, чтобы формирователь сигнала «Подготовка» не реагировал на короткие элементы цифрового сигнала. Длительность сигнала «подготовка» соответствует его длительности в линии связи. Сигнал «подготовка» предшествует поступлению кода цифр.

Таким образом, формирователь счетных импульсов формирует сигналы с приходом каждого элемента цифрового сигнала, независимо от его полярности (7 импульсов на каждую передаваемую цифру или знак), в то время как формирователь «0» МТК формирует сигналы с приходом только отрицательного элемента цифрового сигнала.

Оптопары V1—V12 служат для гальванической развязки цепей контрольного БИ и БРВ и обеспечения одновременного ввода информации в БИ и БРВ. Такой режим работы предусмотрен в комплекте автоматической метеостанции КРАМС-2. При этом оптопары V1 и V2 обеспечивают передачу в БРВ управляющих сигналов — «внешний ввод», необходимый для перевода БРВ в режим приема информации, и «счетный стоп», обеспечивающий запись кода, оптопары V3—V8 обеспечивают передачу кода адреса, а V9—V12 — передачу кода числа.

2) Устройство управления и контроля. Плата № 1 (приложение 2).

На плате находятся: триггер управления D7.1, генератор G1 на элементе D8, счетчик адреса на триггерах D13—D15, дешифратор старших разрядов адреса D12, D18.1, формирователь сигналов разрешения записи на элементе D9, схема управления нестандартными преобразованиями на элементах D5, D19—D28 и схема формирования сигнала «сбой» на элементах D1.1, D1.2, D2.2, D3.4, D4.1—D4.4,D23.1.

В режиме приема информации сигналом «Подготовка» триггер D7.1 устанавливается в состояние лог. «0» по выходу 8 и через D11.4 и инвертор D11.2 дает запрет на работу генератора (лог. «0» на D8.5). Этим же сигналом триггер D4.2, D23.1 устанавливается в состояние, соответствующее сбою, а через развязывающие элементы D3.1, D3.2, D2.3 производится сброс триггеров счетчика адреса (D13—D15) и схемы управления нестандартными преобразованиями (D22, D28).

После приема каждой кодовой комбинации, соответствующей десятичной цифре или знаку «—» (данных нет) на X1 : 2A поступает из ПК импульс «Счетный стоп». Формирователь F1 на элементе D9 формирует из этого импульса короткий сигнал Р3, который через дешифратор старших разрядов счетчика адреса D12.1—D12.3, D18.1 передается в ЗУ, обеспечивая запись кода в соответствии с четырьмя младшими разрядами счетчика адреса, поступающими через развязывающие элементы D16.1—D16.4 на адресные входы ЗУ (платы № 3, 4). При состоянии старших разрядов счетчика адреса (D15.1, D15.2) «00» сигнал Р3 элементами D12.3 и D18.1 адресуется на управляющие входы ЗУ1 и ЗУ3, «01» — элементами D12.2 и D12.1 на управляющие входы ЗУ2 и ЗУ4, «10» — элементом D18.1 на управляющий вход ЗУ3, «11» — элементом D12.1 на управляющий вход ЗУ4. Таким образом происходит последовательное заполнение ЗУ.

Сдвиг счетчика (прибавление «1») осуществляется после записи кодовой комбинации в ЗУ, от заднего фронта импульса «Счетный стоп». Этот импульс поступает на счетный вход

D13.1 через инвертор D6.4, фильтр от помех L2, C8, элемент ИЛИ D11.1 и формирующий триггер D7.2.

Контроль при приеме телеграммы осуществляется триггерами D1.2, D23.1/D4.2 и элементом D4.1. Триггер D1.2 служит для запоминания противоположной полярности стартового элемента цифрового сигнала данных, которая выявляется ПК. В этом случае из ПК приходит сигнал «Ложный старт», переключающий D1.2 в состояние «лог. «0». Если в ходе приема не было обнаружено «Ложного старта», триггер D1.2 сохраняет состояние лог. «1», установленное сигналом «Подготовка», и дает разрешение на элемент И D4.1. После приема 47 разряда телеграммы с выхода D21 : 17 через инвертор D6.1 на второй вход D4.1 поступает сигнал окончания (лог. «1»). Сигнал лог. «0» с выхода D4.1 : 3 переключает триггер сбоя D4.2/D23.1, и на D3.4 : 4 подается сигнал лог. «1», свидетельствующий об отсутствии сбоя при приеме телеграммы. На второй вход D3.4 : 5 в режиме приема также поступает сигнал лог. «1» от триггера сбоя ЗУ (D1.1), который контролирует сбой ЗУ в режиме отображения. Таким образом, на выходе схемы формирования сигнала «Сбой D2.2 : 4 формируется сигнал лог. «1», который выключает лампу «Сбой» и через н.з. контакты 1—2 кнопки «Откл. сбоя» S2.2 подается на вход D11.4 : 2. На второй вход этой схемы, D11.4 : 1 сигнал лог. «1» поступает после переключения триггера D7.1 от сигнала «Контроль линии», который приходит после окончания передачи при восстановлении напряжения в линии. С выхода D11.4 : 3 через инвертор D11.2 на вход генератора D8 : 5 подается сигнал разрешения (лог. «1»). БИ переходит в режим отображения — работой счетчика через элемент ИЛИ D11.1 начинает управлять генератор. Частота генератора — 4—5 кГц.

Если в ходе приема приходит сбойная кодовая комбинация (не соответствующая десятичной цифре или знаку «—») или на фоне помех пропадает стоповый элемент цифрового сигнала данных, из ПК не приходит сигнал «Счетный стоп» вследствие чего счетчик адреса не доходит до состояния, соответствующего установленной длине телеграммы. На выходе D21 : 17 формируется сигнал окончания. На входе D4.1 : 1 сохраняется сигнал лог. «0», триггер сбоя приема D4.2/D23.1 остается в состоянии, соответствующем сбою, и на выходе схемы формирования сигнала «Сбой» D2.4 сохраняется лог. «0», который является сигналом запрета работы генератора.

При обнаружении ложного старта формирование сигнала «Сбой» происходит аналогично, только в этом случае лог. «0» поступает на D4.1 : 2 с триггера D1.2.

Если принимаемая телеграмма длиннее установленной, то после приема 47 разряда сигналом окончания триггер D4.2/D23.1 переключается в нормальное положение, однако при приеме следующего (лишнего) разряда сигналом «Счетный стоп» (по входу D23 : 12) возвращается в состояние «Сбой», и устройство не переходит в режим отображения.

Элементы D4.4, D4.3 и триггер D1.1 служат для предотвращения отображения ложной информации при сбоях в ЗУ. В случае сбоя в ЗУ на один из входов D4.4 приходит сигнал лог. «0», который через инвертор Д4.3 переключает триггер D1.1 в состояние лог. «0», в результате чего на выходе D2.2 : 4 формируется сигнал «Сбой». Генератор останавливается, отображение прекращается.

Элемент с открытым коллекторным выходом D17.2 предназначен для управления индикацией «КОНТР. ЛИНИИ». При отсутствии в линии связи напряжения отрицательной полярности на его входы из ВУ поступает сигнал лог. «1», и через открытый выходной транзистор микросхемы замыкается цепь питания лампы «КОНТР. ЛИНИИ».

Элементы D17.1, D3.3, D10.1—D10.4, D17.3—D17.4 служат для выдачи информации (управляющих сигналов и кода адреса) во внешнее устройство, например, БРВ при подключении БИк к станции КРАМС-2. Вывод информации во внешнее устройство осуществляется только с БИк.

Схема управления нестандартными преобразованиями формирует соответствующие управляющие сигналы в ПК при приеме тех разрядов телеграммы, по которым перед их записью в ЗУ необходимы дополнительные логические преобразования. К этим разрядам относится: старший разряд в параметрах dd, fcp, r, fm, P, H, I., fm⊥, который не следует отображать при его равенстве 0; параметры N, Nh, данные по которым необходимо преобразовать в баллы в соответствии с кодом КН-01; разряды R, ∼, название телеграммы, знак температуры, в которых при равенстве параметра «1» осуществляется его подсветка.

Схема содержит дешифратор 6-разрядного двоичного кода в код 1 из 48 на элементах D18.2—D18.4, D19—D21, который выявляет соответствующие разряды телеграммы. Элементы D18.2—18.4 дешифрируют состояние двух старших

разрядов счетчика и подают сигналы разрешения на управляющие входы V2 трех основных дешифраторов, на информационные входы которых подаются 4 младших разряда счетчика адреса. При состоянии старших разрядов счетчика адреса 00 сигнал разрешения (лог. «0») с выхода D18 : 3 подается на D19, при состоянии 01 — с выхода D18 : 6 на D20, при состоянии 10 — с выхода D18 : 11 на D21.

С помощью элементов D27, D5.2, D5.3, D25.2, D25.3 объединяются старшие разряды параметров, в которых не должен высвечиваться «0». С приходом каждого такого разряда на выходе D25 : 8 формируется сигнал лог. «1», поступающий в преобразователь кода, который по этой команде преобразовывает «0» в этом разряде телеграммы в «данных нет».

С помощью D23.2 объединяются разряды телеграммы, в которых необходимо обеспечить подсветки (гроза, гололед, шторм, знак минус в температуре). Сигнал лог. «1» с выхода D23 : 6, поступающий в ПК при приеме этих разрядов, обеспечивает преобразование цифры «1» в этом разряде в цифру «8». Разряд, соответствующий разряду телеграммы «шторм/метео», с выхода D20 : 9 через инвертор D25.1 поступает на вход схемы совпадения D25 : 4. На второй вход, D25 : 5 при приеме цифры «1» также поступает сигнал лог. «1». При совпадении этих сигналов лог. «0» с выхода D25 : 6 опрокидывает триггеры D22.1 и D22.2. Сигнал лог. «1» с выхода D22 : 5 гасит подсветку «срочная», а с выхода D22 : 9 поступает на D26 : 5 и включает генератор сирены, собранный на D26.1—D26.3 и VT1.

Элемент D5.1 объединяет разряды N и Nh. Сигнал лог. «1» с выхода D5 : 6 поступает в ПК и обеспечивает преобразование данных по этим параметрам в баллы в соответствии с кодом КН-01. Кроме того, с помощью элементов D24.2, D24.4 и D24.3, D24.1 при цифрах «8» и «9» в этих разрядах телеграммы обеспечивается опрокидывание триггеров D28.1 и 28.2, с выходов которых в коммутатор поступают сигналы разрешения подсветки младшего разряда соответственно N и Nh при количестве облаков «10» или «00» баллов.

3) Преобразователь кода. Плата № 2 (приложение 3).

Преобразование последовательного телеграфного кода в семиэлементный двоичный код, соответствующий сегментному изображению цифры, происходит в несколько стадий:

— преобразование последовательного кода принятой цифры в параллельный;
десятичный;

— преобразование параллельного телеграфного кода в десятичный;

— преобразование десятичного кода в семиэлементный для записи в ЗУ и двоично-десятичный для вывода информации во внешнее устройство.

Преобразование последовательного телеграфного кода в параллельный осуществляется с помощью двоичного трехразрядного счетчика на 7, собранного на элементах D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, R6, R7, C8, VD1; дешифратора D4, запоминающих триггеров D6, D7, D2.2.

Сигналом «Подготовка» счетчик устанавливается в состояние 000. При приеме каждого элемента цифрового сигнала на счетный вход счетчика, D1.1 : 3 из ВУ поступает импульс «Счет», прибавляющий в него «1». Обратная связь в счетчике (D3.1 и дифференцирующая цепь R6, C8) обеспечивает счет до 7, по числу элементов в стартстопном цифровом сигнале. Перестройка счетчика производится от четвертого импульса (из состояния 100 счетчик переключается обратной связью в состояние 101). Выходы счетчика подключены к дешифратору D4, на вход V которого в случае приема отрицательного элемента цифрового сигнала из ВУ приходит сигнал разрешения (лог. «0»).

С приходом первого (стартового) элемента счетчик устанавливается в состояние 001 по выходам D2.1 : 5, D1.2 : 9, D1.1 : 5, и схемой совпадения D5.1 производится сброс запоминающих триггеров D6, D7, D2.2. Поскольку стартовый элемент цифрового сигнала положительный, разрешение на дешифратор D4 не поступает (в случае прихода из линии сигнала «Старт» противоположной, отрицательной полярности на D4 : 2 приходит сигнал разрешения, и в первой выходной цепи дешифратора, D4 : 10, появляется сигнал лог. «0», передающий информацию о «Ложном старте» в УК на схему формирования сбоя). При поступлении следующих 5 импульсов «Счет» производится последовательный сдвиг счетчика и изменение адреса на выходных шинах дешифратора. В случае приема кодового элемента отрицательной полярности на дешифратор из ВУ поступает сигнал разрешения. На выходе дешифратора D4, соответствующем входному двоичному коду, появляется сигнал лог. «0», переключающий подключенный к этому выходу триггер.

В результате после приема кодовой комбинации цифры на триггерах D6, D7, D2.2 запоминается ее телеграфный код. Седьмой, стоповый элемент цифрового сигнала отрицательный, и на выходе дешифратора D4 : 9 появляется сигнал «Стоп» (лог. «0»), свидетельствующий об окончании приема цифры. Этот сигнал дает разрешение дешифраторам D8 и D9 на дальнейшее преобразование кода.

Преобразователь телеграфного кода в десятичный собран на двух микросхемах 133ИД3, являющихся дешифраторами-демультиплексерами 4 разрядов двоичного кода в код 1 из 16.

Поскольку телеграфный код содержит 5 кодовых элементов, а дешифратор расшифровывает только 4, один из элементов, а именно первый кодовый, используется для выбора одного из дешифраторов, D8 или D9. При его равенстве «0» сигнал разрешения (лог. «0») подается с D6 : 8 на D9, а при равенстве «1» — с D6 : 9 на D8. На входные кодовые шины D8 и D9 подаются 4 остальных разряда телеграфного кода, которые дешифрируются как обычный двоичный код. После прихода на входы V2 сигнала «Стоп» в одной из выходных цепей D8, D9 появляется сигнал «лог. «0».

Преобразование телеграфного кода в десятичный является одним из средств контроля принимаемой информации, т. к. на выход дешифратора проходят коды только десятичных цифр и знака «—», а все остальные (сбойные) комбинации не принимаются.

Далее десятичный код преобразуется в семиэлементный двоичный код с помощью элементов D24.3, D25, D24.2, D27.1, D28, D26.2, D27.2. Сигнал логического «0» на выходе любого из этих элементов записывает в ЗУ через инверторы код «1», что при считывании расшифровывается как поджиг соответствующего сегмента индикаторной лампы; сигнал лог. «1» на выходе записывает в ЗУ код «0», что означает гашение сегмента. Все элементы преобразователя представляют собой логические схемы ИЛИ-НЕ по сигналам лог. «0», и каждая из них срабатывает (переключается в состояние лог. «1») при приеме тех цифр, в которых данный сегмент не должен гореть. В цифре «8» ни одна из схем не срабатывает, и все сегменты будут гореть.

Между преобразователем телеграфного кода в десятичный и преобразователем десятичного кода в семиэлементный собрана логическая схема перекодирования информации в

тех разрядах телеграммы, в которых перед записью в ЗУ необходимо провести дополнительные преобразования.

Сюда относится, в первую очередь, преобразование информации о количестве облаков N, Nh, которая передается в коде КН-01, а отображается в баллах.

Преобразование производится в соответствии с табл. 1 элементами D3, D15—D24 при приеме разрядов телеграммы, соответствующих N, Nh когда на X1 : 14 А поступает сигнал лог. «1» из УУ.

Таблица 1

Количество облаков в коде КН-01	Количество облаков в баллах
1	2
0	0
1	1
2	3
3	4
4	5
5	6
6	8
7	9
8	10
9	00 — небо не видно

При приеме цифр «8» и «9» в разрядах N, Nh преобразователем кода записывается в ЗУ только старший разряд кода в баллах («1» или «0» соответственно) и выдается сигнал (с D20.3 : 6) в УУ о необходимости поджига нуля младшего разряда, запоминающегося там на триггерах.

При наличии грозы, гололеда, шторма, а также знака «—» в информации о температуре («1» в соответствующих разрядах телеграммы) в ЗУ записываются «8» (на всех выходах ПК лог. «1»).

У ламп, отображающих перечисленную информацию, подключен только средний анод-сегмент («*г*»), на который при считывании из ЗУ цифры «8» подается питание, и таким образом осуществляется подсветка.

При отсутствии указанных явлений и при положительной температуре в ЗУ записываются со всех выходов преобразователя лог. «0», что соответствует информации «данных нет», т. е. гашению всех сегментов.

Указанные действия производятся в ПК с помощью логических элементов D22.4, D22.2, D23.1, D24.1.

С помощью элементов D23.4, D23.2 осуществляется выявление «0» в старших разрядах телеграммы. На вход D23.2 : 9 при приеме старших разрядов телеграммы, по которым не нужно высвечивание незначащих «0» (направление и ско-

рость ветра, высота облаков, дальность видимости, относительная влажность воздуха), из УУ поступает разрешение (лог. «1»). При равенстве этого разряда «0» на второй вход D23.2 через инвертор D23.4 также приходит лог. «1». Появляющийся на D23.2:8 лог. «0» дает запрет на D21.2 на запись «0» и одновременно через схему ЗИЛИ-НЕ D24.1 — разрешение на запись «—» (данных нет). На всех выходах ПК появляются лог. «1», которые записывают через инверторы в ЗУ «0», означающие гашение всех сегментов.

Элементы D10—D13 служат для преобразования десятичного кода в двоичный. Они представляют собой элементы 8ИЛИ-НЕ, на выходах которых образуется инверсный двоичный код. Через инверторы D14.1—D14.4, являющиеся микросхемами с открытым коллекторным выходом, прямой код выводится на разъем для передачи его во внешнее устройство (например, в БРВ при приеме БИк телеграммы от автоматической станции).

Элемент D5.2 выполняет функцию 4ИЛИ-НЕ и выдает в УУ при приеме какой-либо десятичной цифры или знака «—» сигнал «Счетный стоп», необходимый для работы управляющего устройства.

4) Запоминающее устройство. Платы № 3, № 4 (приложение 4).

Каждая плата ЗУ содержит 4 четырехразрядных запоминающих ячейки по 16 адресов D2, D3, D5, D6 (микросхемы 155 РУ2), три схемы контроля D1, D4, D7 (133 ИП2) и 14 переходных ключей для согласования выходов ЗУ с анодами ламп ИВ-22.

Элементы D2, D3 платы № 3 служат для запоминания с 1 по 16 разряд телеграммы; D5, D6 — с 17 по 32; D2, D3 платы № 4 — с 33 по 48 и D5, D6 платы № 4 — 49 по 64.

Число записывается в ЗУ в семиэлементном двоичном коде, соответствующем его сегментному представлению. Первые 4 разряда кода поступают с ПК на информационные входы D2, D5 (входы 4, 6, 10, 12), следующие 3 разряда — на D3, D6 (входы 6, 10, 4). На вход 12 D3, D6 поступает для записи восьмой контрольной разряд (0 или 1), дополняющий семиразрядный код числа до четного.

При приеме телеграммы с 4 младших разрядов счетчика адреса на параллельно соединенные адресные шины (1, 15, 14, 13) всех ячеек ЗУ поступает код адреса. На вход 2 постоянно подан сигнал разрешения ввода РВ, обеспечивающий

выборку заданного адреса. Код из ПК поступает на информационные шины всех ячеек ЗУ и записывается в ту пару ячеек, в которую приходит из УУ стробирующий сигнал разрешения записи ($РЗ_1$—$РЗ_4$). При приеме телеграммы сигналы разрешения $РЗ_1$—$РЗ_4$ приходят поочередно, обеспечивая последовательное заполнение ЗУ1, ЗУ2, ЗУ3, ЗУ4.

Выявление четности кода и добавление в случае нечетного кода контрольной единицы осуществляется с помощью восьмиразрядной схемы контроля четности D1. На 7 ее входов поступает код из ПК, восьмой вход (2) подсоединен к общей точке.

Сигнал разрешения (лог. «1») подан на нечетный вход (4). Если в семиэлементном коде числа нечетное число единиц, на выходе схемы (D1:6) формируется сигнал лог. «1», записывающий «1» в восьмой разряд ЗУ (D3:12, D6:12). При четном числе единиц на входах D1 с ее выхода в восьмой разряд ЗУ записывается «0».

При считывании из ЗУ «1» ключи VT1—VT14 остаются запертыми, при считывании «0» — открываются, обеспечивая включение соответствующих анодных цепей индикаторных ламп (к катодам ламп приложено напряжение минус 50 В).

Элементами D4 и D7 при наличии разрешения (лог. «1») на входе X9 осуществляется контроль считываемого из ЗУ кода. Разрешение контроля поступает из УУ в режиме отображения информации. При нечетном количестве единиц в считываемом коде на выходе схемы контроля (D4 или D7) появляется лог. «0», свидетельствующий о сбое.

Через схему D8.1, объединяющую выходы D4 и D7 по ИЛИ, и инвертор D8.2 сигнал сбоя поступает в УУ и К, которое отключает табло и поджигает индикатор сбоя.

Диодная логика 2ИЛИ (VD1 и VD2, VD3 и VD4) служит для управления включением на ламповой панели нулей младших разрядов метеопараметров, код которых отсутствует в телеграмме (единицы метров по высоте облаков и дальности видимости, десятые доли миллиметров ртутного столба, единицы градусов направления ветра). Включать эти лампы следует лишь при наличии данных о параметре (в случае отсутствия данных параметр на панели полностью не высвечивается).

С помощью диодов выявляется наличие информации о параметре. Один из сегментов «в» или «г» («е» или «г»), к которым подсоединены диоды, задействован в любой

цифре и через диод потенциал общей точки поступает на параллельно соединенные аноды — сегменты лампы, осуществляющей высвечивание «0» младшего разряда. Сетка этой лампы соединена с сеткой лампы предыдущего разряда и подключается синхронно с ней.

5) Коммутатор. Плата № 5 (приложение 5).

Коммутатор содержит дешифратор четырехразрядного двоичного кода в 1 из 16 (D1), одновибратор со схемами управления (D3, D2), 16 переходных ключей, подключающих сетки индикаторных ламп ИВ-22 (VT1 —VT16), 3 ключа, коммутирующих аноды индикаторных ламп «СРОЧНАЯ», «0» N, «0» Nh (VT17—VT19).

Входные кодовые шины дешифратора D1 подсоединены к четырем младшим разрядам счетчика адреса (плата № 1), сигнал разрешения на вход V1 (лог. «0») подается через инвертор D2.4 из УУ, если БИ находится в режиме отображения информации.

На вход V2 сигнал разрешения поступает с выхода одновибратора.

При отсутствии разрешения (одного или обоих) на всех выходах D1 будут лог. «1», и все переходные ключи заперты. Если разрешения поданы, то, в соответствии с поступающим кодом адреса, на выходах D1 поочередно появляется сигнал лог. «0». Подсоединенный к этому выходу ключ открывается и подключает сетки соответствующей группы из четырех ламп.

Одновибратор (элементы D2.1, D3.2, R60, C4, R61, D2.2, D2.3) и дифференцирующая цепь C3, R1, R2 служат для защиты индикаторных ламп от перегрузок в случае возникновения различного рода неисправностей (например, остановка счетчика, влекущая за собой переход коммутатора и индикаторных ламп в статический режим работы; частичный отказ счетчика, вследствие чего уменьшается скважность работы ключей и индикаторов в динамическом режиме и т. д.).

Во всех этих случаях с выхода одновибратора на вход V2 дешифратора D1 подается сигнал запрета, вследствие чего на всех выходах D1 устанавливается сигналы лог. «1», запираются ключи VT1—VT16 и индикаторное табло из-за отсутствия сеточного тока гаснет.

Схема защиты работает следующим образом.

При переключении БИ в режим отображения на входы 4,5 элемента D3.2 поступает из УУ сигнал лог. «1». При состоянии младших разрядов счетчика адреса «1111» (15) на всех входах элемента D3.1 будут лог. «1», и лог. «0» с его выхода через дифференцирующую цепь вызовет переключение триггера на элементах D2.2/D2.3. На вход D2.1 : 2 поступит сигнал лог. «0», переключающий D2.1 в состояние лог. «1». На всех входах D3.2 окажутся лог. «1», на ее выходе сформируется сигнал лог. «0», и начнется разряд конденсатора C4 через R60 и открытый выходной транзистор D3.2. Когда C4 разрядится до уровня лог. «0», на вход V2 D1 поступит сигнал разрешения. Одновременно переключается триггер D2.2/D2.3, и сигнал лог. «1» с D2.2 : 8 поступает на D2.1 : 2. На 2.1 : 1 при всех состояниях младших разрядов счетчика адреса, за исключением 1111 (15), действует сигнал лог. «1». Поэтому с приходом лог. «1» на D2.1 : 2 D2.1 переключается в состояние лог. «0», выходной транзистор микросхемы D3.2 (с открытым коллекторным выходом) запирается. Конденсатор C4 начинает заряжаться через большое сопротивление R61. Время заряда C4 выбрано больше цикла работы счетчика адреса, и при его исправности на входах D2.2 : 9 и D1 : 19 сохраняется сигнал лог. «0». Дешифратор D1 поочередно включает транзисторные ключи, коммутирующие сеточное питание индикаторных ламп.

При состоянии младших разрядов счетчика адреса 1111 (15) конденсатор C4 разряжается через R60 и открытую микросхему D3.2, а затем снова начинает заряжаться, и т. д. При частичной или полной остановке счетчика его младшие разряды не достигнут состояния 1111 (15), на входах схемы D3.1 не будет совпадения всех «1», и она не переключится в состояние лог. «0». На выходе D2.1 сохранится лог. «0», а на D3.2 : 5 — лог. «1», вследствие чего конденсатор C4 не будет разряжаться, и, когда он зарядится до уровня лог. «1», на вход V2 дешифратора D1 поступит сигнал запрета. Лог. «1» с выходов D1 будут удерживать VT1—VT16 в закрытом состоянии, и все индикаторы ввиду отсутствия сеточного тока погаснут.

6) Ламповая панель (приложение 6).

Ламповая панель содержит набор люминисцентных цифровых сегментных индикаторов ИВ-22, представляющих собой многоанодные триоды с положительной сеткой и катодом прямого накала.

Все лампы разделены на 4 группы по 16 ламп. Одноименные аноды-сегменты каждой группы ламп соединены друг с другом и выведены на разъем, к которому под-

соединяются выходы переходных ключей ЗУ, коммутирующих напряжение +60 В.

Управляющие сетки одноименных ламп каждой группы соединены друг с другом (по 4) и подключаются к +60 В через ключи коммутатора. К катодам подводится переменное напряжение накала (1,2 В) и напряжение минус 60 В.

Лампы Н49, Н51—Н53, Н56, Н57, Н59 служат для высвечивания цифры «0» в младших разрядах метеопараметров, которые отсутствуют в телеграмме (единицы метров по высоте облаков, дальности видимости и др.). Включение этих ламп осуществляется лишь при наличии информации в предыдущем разряде; тогда на аноды сегменты, синтезирующие «0», подается из ЗУ напряжение +60 В ... Сетки этих ламп подсоединены к сеткам ламп предыдущих разрядов.

Лампы Н25—Н26, Н54—Н55, Н23, Н48, Н17 служат для подсветки надписей «шторм», «срочная», знаком R (гроза), ∽ (гололед) и «—» температуры. В них задействован только горизонтальный сегмент «г».

Подсветка ламп Н54—Н55, («срочная») Н50, Н58 («0» младшего разряда в количестве облаков N, Nh при значениях 00 и 10 баллов) осуществляется через УУ и КМР т. к. в ЗУ эта информация не записывается.

7) Блок питания (приложение7).

Функциональная схема блока питания представлена на рис. 5. Напряжение сети поступает на выпрямитель, собранный по мостовой схеме, и сглаживающий фильтр. Сглаженное напряжение поступает на высоковольтный преобразователь, собранный по схеме однотактного ждущего генератора, запуск которого осуществляется от схемы управления и регулируется в пределах от десятков герц при минимальной нагрузке (холостой ход) до 10 кГц при максимальной нагрузке. Высокая частота преобразования позволяет применить малогабаритный трансформатор на ферритовом сердечнике и малогабаритный фильтр на входе устройства.

Напряжение сети 50 Гц 220 В через выключатель сети S1, предохранитель F, ограничитель резистор R1 и фильтр L1, L2, C1 поступает на выпрямитель собранный на диодах VD1—VD4. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором С2.

Преобразователь представляет собой ждущий блокинг-генератор на высоковольтном транзисторе VT1. Запуск блокинг-генератора осуществляется от релаксационного генератора с частотой 10 кГц (на транзисторе VT2, и динисторе VD7) через импульсный трансформатор Т2, расположенный на плате управления. Напряжение выпрямляется диодом VD13 и через фильтр L4, C11, C12, L5, C15 поступает в нагрузку и на схему стабилизации.

Функциональная схема блока питания

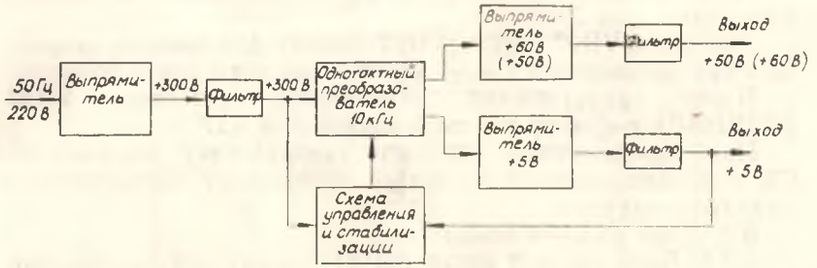


Рис. 5

Схема стабилизации содержит дифференциальный каскад (VT6, VT7), усилитель (VT4) и ключ (VT3). Опорное напряжение со стабилитрона VD18 подается на базу VT7, а на базу VT6 подается напряжение с делителя R20, R18, R21, R19, R17. Потенциометр R21 позволяет производить регулировку напряжения +5 В. Разностный сигнал через усилитель на VT4 поступает на ключ VT3. При напряжении менее +5 В транзистор VT6 дифференциального каскада заперт, соответственно заперты усилитель VT4 и ключ VT3. Сопротивление перехода эмиттер-коллектор VT3 велико, и обмотка 5—6 трансформатора Т2 не шунтируется. В результате импульс запуска от релаксационного генератора поступает на запуск блокинг-генератора.

При превышении выходным напряжением значения +5 В транзистор VT6 открывается, что приводит к открыванию VT4 и VT3. Обмотка 5—6 Т2 шунтируется малым сопротивлением перехода эмиттер-коллектор VT3, и амплитуда импульса запуска на обмотке 1—4 Т2 недостаточна для запуска блокинг-генератора. Напряжение на выходе блока по мере потребления энергии нагрузкой уменьшается, и цикл повторяется. В зависимоти от тока нагрузки меняется интервал

между импульсами запуска, проходящими через Т2, т. е. частота запуска блокинг-генератора изменяется дискретно в зависимости от тока нагрузки.

Изменение входного напряжения сети приводит к изменению энергии, поступающей на сглаживающий фильтр +5 В, что вызывает соответствующую реакцию схемы управления и стабилизации (изменяется частота запуска блокинг-генератора).

Напряжение +60 В (+50 В) сглаживается фильтром R12, C10.

Элементы VD20, R27 и VD23 служат для защиты устройства при превышении $U_{вых.}$ уровня, опасного для микросхем.

Порог срабатывания динисторной оптопары VD23 (ЗОУ103В) регулируется потенциометром R27.

При срабатывании динистор закорачивает конденсатор C5, и релаксационный генератор прекращает формирование импульсов запуска.

6.2. Блок ручного ввода.

6.2.1. Блок ручного ввода (БРВ) служит для составления метеосообщений и передачи данных по следующим каналам:

на блоки индикации БИ вын. количестве от одного до пяти), при нажатой кнопке «БИ»;

на БИк (контрольный), если не нажаты кнопки «БИ» и «РО»;

на речевой ответчик РО при нажатой кнопке «РО»;

на рулонный телеграфный аппарат РТА для документирования информации при передаче на БИ вын. и РО.

6.2.2. Структурная схема БРВ представлена на рис. 6.

БРВ содержит следующие узлы:

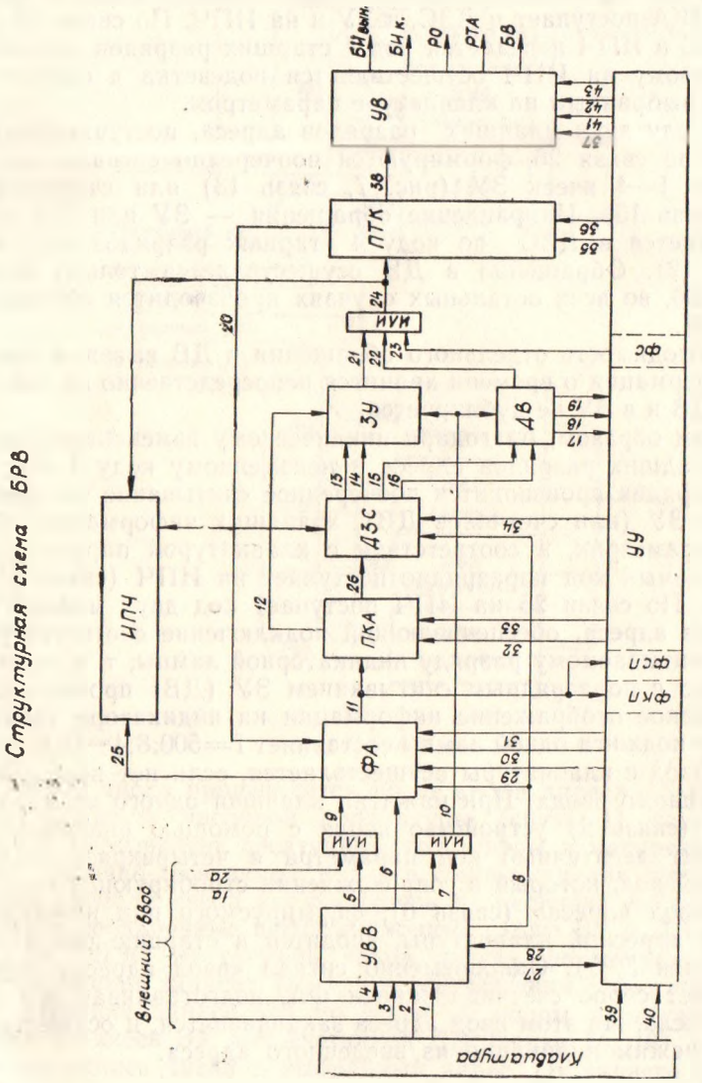
1) управляющее устройство (УУ);
2) устройство ввода (УВВ);
3) формирователь адреса (ФА);
4) преобразователь кода адреса (ПКА);
5) дешифратор адреса записи-считывания (ДЗС);
6) запоминающее устройство (ЗУ);
7) датчик времени (ДВ);
8) преобразователь в телеграфный код (ПТК);
9) устройство вывода (УВ);
10) индикатор параметра и числа (ИПЧ).

6.2.3. БРВ работает следующим образом.

Из ДВ в УУ поступают такты 50, 250, 500 Гц (связи 17, 18, 19). В зависимости от режима работы УУ использует один из этих тактов.

1) Режим индикации реализуется во всех случаях, когда

не требуется выполнять другие действия (ввод числа и адреса, передача, внешний ввод). В нем используется тактовая частота 500 Гц. С выхода УУ по связи 35 такты поступают в ПТК, откуда после деления на 8 по связи 20 передаются в ФА, обеспечивая режим счета в двух младших разрядах



Структурная схема БРВ

Рис. 6

ФА. 4 старших разряда ФА заблокированы сигналом запрета, поступающим в этом режиме по связи 29 из УУ, и их состояние не меняется. Адрес из ФА по связи 11 передается в ПКА.

По связи 32 в ПКА и УУ в этом режиме подается сигнал запрета преобразования адреса. Неизмененный адрес с выходов ПКА поступает в ДЗС, в ЗУ и на ИПЧ. По связи 12 в ЗУ, ДЗС и ИПЧ передается код 4 старших разрядов адреса, по которому на ИПЧ осуществляется подсветка в соответствии с выбранным на клавиатуре параметром.

По коду двух младших разрядов адреса, поступающему в ДЗС по связи 26, формируются поочередно сигналы считывания 1—4 ячеек ЗУ (рис. 7, связь 13) или счетчиков ДВ (связь 15). Направление обращения — ЗУ или ДВ — определяется в ДЗС по коду 4 старших разрядов адреса (связь 12). Обращение в ДВ осуществляется только при коде 0000, во всех остальных случаях производится обращение в ЗУ.

Необходимость отдельного обращения в ДВ вызвана тем, что информация о времени хранится непосредственно на счетчиках ДВ и в ЗУ не дублируется.

Таким образом, благодаря циклическому изменению кода двух младших разрядов адреса и неизменному коду 4 старших разрядов производится поочередное считывание четырех адресов ЗУ (или счетчиков ДВ), хранящих информацию об 1—3 параметрах, в соответствии с клавиатурой параметра. Считываемый код поразрядно поступает на ИПЧ (связи 21, 22, 24). По связи 25 на ИПЧ поступает код двух младших разрядов адреса, обеспечивающий подключение соответствующей считываемому разряду индикаторной лампы, т. е. одновременно с поразрядным считыванием ЗУ (ДВ) происходит поразрядное отображение информации на индикаторе числа Частота поджига одной лампы составляет f=500:8:4=15,6 Гц.

2) Ввод с клавиатуры осуществляется, если нет передачи или внешнего ввода. При нажатии клавиши одного из параметров (связь 2) устройство ввода с помощью шифратора переводит десятичный код параметра в четырехразрядный двоичный код, который в сопровождении стробирующего сигнала «ввод адреса» (связь 6), формируемого при нажатии клавиш адресной клавиатуры, вводится в старшие разряды ФА (связи 5, 9). Одновременно сигнал «ввод адреса» осуществляет сброс счетчика записи ФА, подготавливая его к вводу числа. На этом ввод адреса заканчивается, и осуществляется режим индикации из введенного адреса.

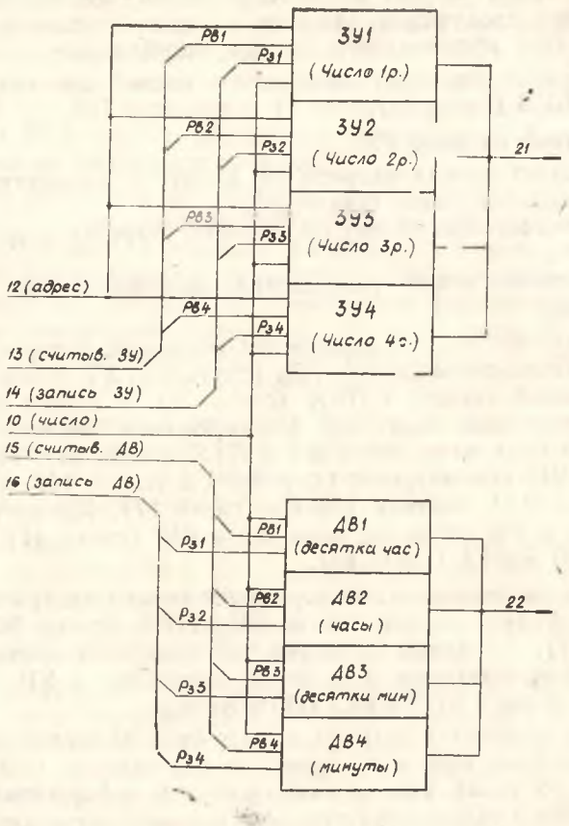


Рис. 7

Ввод числа производится после ввода адреса. При нажатии клавиши числовой клавиатуры (связь 1) устройство ввода преобразует десятичный код цифры в четырехразрядный двоично-десятичный код и в сопровождении стробирующего сигнала «ввод числа» (связь 8) передает его в параллельно соединенные информационные входы ЗУ и ДВ (связи 7, 10). ДЗС из сигнала «ввод числа» формирует сигнал «Разрешение записи» (РЗ), и в соответствии с поступающим со счетчика записи ФА по связи 26 кодом адресует его в одну из ячеек ЗУ или счетчиков ДВ (связи 14, 16), обеспечивая запись числа в выбранный адрес. От заднего фронта

сигнала «ввод числа» в счетчик записи ФА прибавляется «1», и при следующем нажатии клавиши числовой клавиатуры запись производится в следующий адрес.

3) Режим передачи начинается после нажатия кнопки «Пуск» БРВ (связь 39).

По этому сигналу УУ:

— подает сигнал запрета на работу с клавиатуры и на прием внешнего ввода (связь 28);

— снимает блокировку со счетчика старших разрядов ФА связь 29);

— подает сигнал разрешения преобразования в ПКА (связь 32).

В зависимости от направления передачи, которое определяется положением клавиатуры (связь 40), УУ передает соответствующий сигнал в ПКА (связь 33), а также выбирает соответствующий такт для формирования элементов телеграфного кода и передает его в ПТК (связь 35). При передаче на БИ используется такт 250 Гц (связь 18), на РО — 50 Гц, на РТА — такт 100 Гц (связь 17). Кроме того, УУ передает в УВ сигналы: включение БИ (связь 41) или РО (связь 42) и РТА (связь 43).

В начале передачи УУ формирует сигнал задержки, который поступает на ФА (связь 30), ПТК (связь 36) и УВ (связь 37). Во время действия этого сигнала счетчика ФА и ПТК удерживаются в нулевом состоянии, а УВ передает в линию связи с БИ сигнал «Подготовка».

После окончания сигнала «Задержка» начинается выдача первой цифры, при этом адрес на счетчике — 000000. Поскольку по этому адресу располагается информация о времени, а она в телеграмме передается первой, этот адрес через ПКА проходит без изменений, и по нему проводится считывание счетчика десятков часов ДВ.

Число в двоичном коде по связям 22, 24 передается в ПТК, который преобразовывает параллельный двоичный код числа в последовательный код. Этот код через устройство вывода (связь 38), формирующее сигналы необходимой полярности и амплитуды, передается в линию связи.

По окончании выдачи цифры (8 тактов 250/100 Гц) по связи 20 происходит прибавление «1» в счетчик адреса ФА, и производится считывание информации по адресу 000001, и т. д.

Так происходит последовательная выдача всех разрядов телеграммы. Конец передачи выявляется формирователем конца передачи (ФКП), входящим в УУ, по адресу, поступающему в него по связи 11, в зависимости от направления передачи (на БИ передается 47 десятичных разрядов, на РО — 30, на РТА — 51). По сигналу окончания УУ переводит БРВ в режим индикации времени.

Перед передачей на РТА для правильной работы аппарата необходимо передать ряд сигналов: «возврат каретки», «перевод строки», «цифровой регистр». Это производится с помощью формирователя спецзнаков (ФС) входящего в УУ. При работе ФС по связи 34 запрещается формирование ДЗС сигналов считывания (связей 13, 15) и по связи 29 — прибавление счетных импульсов в счетчик старших разрядов ФА, благодаря чему адрес в нем не изменяется.

Четырехразрядный двоичный код спецзнаков подается поочередно по связям 23, 24 в ПТК (по связям 21 и 22 информация не поступает из-за отсутствия считывания) и через устройство вывода передается в линию связи.

После передачи спецзнаков ФС отключается, и снимаются запреты по связям 34 и 29. Далее выдача на РТА при передаче на РО происходит аналогично описанной для БИ, за исключением скорости передачи — при передаче на РТА и РО используются такты с частотой 50 Гц.

При выдаче на РТА вслед за передачей на БИ в телеграмме через определенные интервалы передаются сигналы «Пробел». Необходимость передачи пробелов выявляется по коду адреса (связь 11) с помощью формирователя сигнала пробел (ФСП), входящего в УУ. При приеме сигнала «Пробел» УУ запрещает прием счетных тактов в счетчик младших разрядов адреса (связь 31) и формирование сигнала «Считывание» (связь 34). Двоичный код пробела формируется ФС и передается в ПТК (связи 23, 24). После передачи пробела запреты по связям 31, 34 снимаются, и передача продолжается с прерванного места (адреса).

5) Внешний ввод (прием информации от внешнего устройства) осуществляется в том случае, если в момент поступления информации отсутствует передача с БРВ. На все время приема информации от внешнего устройства в устройство ввода по связи 3 подается из линии связи сигнал, по которому запрещается работа шифратора устройства ввода, что приводит к отключению клавиатуры числа и адреса. Кроме

того, устройство ввода на это время по связи 27 запрещает передачу с БРВ.

Адрес от внешнего источника (6 разрядов двоичного кода) поступает по связям 2а, 9 на ФА. Разрешение ввода адреса (связь 6) при внешнем вводе присутствует постоянно.

При приемке информации от внешнего устройства ПКА производит ту же переадресацию, что при передаче на БИ (по связи 33 поступает сигнал «не РО», а по связи 32 — разрешение преобразования), благодаря чему информация о числовых значениях параметров записывается в соответствующие им адреса ЗУ.

Код числа от внешнего источника (4 двоичных разряда) поступает в БРВ (связь 1а) в сопровождении сигнала «внешний запуск» (связь 4). Этот код по связи 10 передается в ЗУ и ДВ, а устройство ввода при поступлении сигнала «внешний запуск» формирует управляющий сигнал в ДЗС (связь 8), в соответствии с которым ДЗС вырабатывает стробирующий сигнал «Разрешение записи» (РЗ), и, в зависимости от кода двух младших разрядов адреса, посылает его в одну из 4 ячеек ЗУ или счетчиков ДВ, обеспечивая поразрядную запись числа.

Информация о времени от внешнего источника вводится лишь в том случае, если на БРВ зафиксирована кнопка «БЛ.ВР».

По окончании внешнего ввода запрет передачи и работы с клавиатурой снимается.

6.2.4. Схемы электрические принципиальные БРВ приведены в приложении.

1) Устройство управления. Плата №2 (приложение 9).

Устройство содержит:

триггеры управления и вспомогательные логические элементы, определяющие режим работы БРВ: D2.4/D3.1, D5.1/D4.3, D1.1, D1.3, D1.4, D2.1—D2.3.

— схему задержки, обеспечивающую задержку начала передачи на время, необходимое для подготовки приемного устройства (БИ — 400 мс, РТА — 2 с) — D8, D9, D6.4, D7.4, D5.3, D5.4, D10.1;

— схему выявления направления передачи D1.2, D6.1——D6.3, D7.1.—D7.3;

— схему управления выходными ключами УВ D11, D12, D10.2—D10.4.

После включения питания за счет цепочки R5, C8 обеспечивается самоустановка триггеров управления и перевод БРВ в режим индикации. При этом на всех входах D3.2 устанавливаются сигналы лог. «1» «(внешний ввод отсутствует), и сигнал лог. «0» с выхода D3:8 подается в ПКА и запрещает переадресацию, благодаря чему в режиме индикации и ввода адреса с пульта адрес в ЗУ поступает без преобразования. Сигнал лог. «1» с выхода D5.6 (нет передачи) блокирует работу счетчика старших разрядов ФА в режиме счета (плата 5) и разрешает работу шифратора клавиатуры и прием внешнего ввода (плата 11).

По сигналу «Пуск» (лог. «0» на X1:7A) триггер D2.4/D3.1 опрокидывается, на выходе D3:8 формируется сигнал лог. «1», разрешающий переадресацию в ПКА, и сигнал лог. «0» с выхода D5:6 (сигнал «Передача») разрешает работу счетчика старших разрядов ФА в режиме счета (D12 плата 5) и дает запрет на работу шифратора клавиатуры и прием внешнего ввода (плата 11). В случае, если кнопка «Пуск» нажимается при приеме внешнего ввода, с платы 11 на X1:20A поступает сигнал лог. «0» (запрет пуска), предотвращающий опрокидывание триггера D2.4/D3.1.

С помощью элементов D1.2, D6.1—D6.3, D7.1—D7.3 выявляется, в зависимости от положения кнопок БИ—РО на пульте, направление передачи, и в устройство вывода (плата №1) передается сигнал для включения (подготовки) соответствующего устройства. С D6.2 снимается сигнал при передаче на БИ, с D7.1 — на РО. Сигнал включения РТА снимается с D7.2 в случае передачи на РО и после передачи на БИ.

Схема задержки состоит из двух счетчиков D8 (на 10) и D9 (на 16), схем совпадения D6.4, D5.3, D5.4, D7.4 и инвертора D10.1 и работает следующим образом.

При отсутствии передачи на обоих входах D6.3 действуют сигналы лог. «1» и с выхода D6.8 сигнал лог. «0» подается на D7:13 и D5:13. Сигнал лог. «1» с выхода D7:11 поступает на входы R (2,3) счетчиков D8, D9, удерживая их в нулевом состоянии, а сигнал лог. «1» с выхода D5:11 через инвертор D10:1 блокирует прохождение тактов с X1:20 через элемент И D6.4.

При любой передаче с D6.3 на схему задержки подается сигнал запуска (лог. «1»), переключающий D5.4 в состояние лог. «0», а D10.1 — лог. «1». Эти сигналы удерживаются на выходах D5.4, D10.1 до окончания задержки и используются

в устройстве вывода (плата № 1) для выдачи сигнала подготовки БИ при передаче на БИ или в формирователе спецсигналов (ФС) при передаче на РТА, а также для сброса счетчика тактов (D1 плата № 6) и счетчика адреса (D12, плата № 5). Сигнал сброса удерживает эти счетчики в нулевом состоянии в течение всего времени задержки, поэтому передача начинается лишь после ее окончания. Формирующийся после запуска на D7.4 : 11 сигнал лог. «0» разрешает счетчикам D8, D9 переход в режим счета, а сигнал лог. «1» с D10.1 разрешает прохождение на счетный вход D8 тактовых импульсов 100/250 Гц. Схема задержки начинает работать. Прибавление «1» в D8, D9 производится при переключении входного счетного импульса из «1» в «0». Поэтому в D9 будет прибавляться «1» каждый раз, когда D8, досчитав до 10, будет сбрасываться в 0.

Когда D9 досчитает до 10, сработает схема совпадения D5.3. Сигнал лог. «0» с ее выхода переключает элемент D5.4 в состояние лог. «1», а D10.1 — в состояние лог. «0», что свидетельствует об окончании задержки.

Одновременно сигнал лог. «0» с выхода D10.1 запрещает прохождение тактовых импульсов на счетный вход D8.

После окончания передачи на X1 : 15A приходит сигнал лог. «0», который через D7.4 сбрасывает D8 и D9 в нуль. Схема задержки приходит в исходное состояние.

Элементы D12.1, D12.2 служат для передачи через ключи устройства вывода (плата 1) элементов цифрового сигнала данных, а D11.1, D11.2 — для передачи в линию связи на БИ через те же ключи необходимых сигналов при отсутствии передачи (напряжение для контроля линии связи) и «Подготовка» (напряжение обратной полярности). В первом случае с выходов D11.1 : 6 и D11.2 : 8 снимаются соответственно сигналы лог. «1» и лог. «0», во втором случае наоборот. При передаче на РО (кнопка «БИ—РО» в положении «РО») с инвертора D1.2 на элементы D11.1, D11.2 подается запрет.

Элементы цифрового сигнала, поступающие на входы D12.1, D12.2 с ПТК, следуют один за другим без пауз. Однако при передаче на БИ и РО длительность элементов должна равняться длительности пауз между ними (рис. 1). Такая форма сигналов на выходах D12.1, D12.2 достигается благодаря тому, что на их входы подведен такт 50/250 Гц (50 при передаче на РО и 250 — на БИ), длительность импульсов которого равна половине длительности элементов цифрового сигнала.

Телеграфный код содержит 7 последовательных элементов. Счетчик ПТК, считывающий этот код (D1 плата 6), для упрощения схемы считает до 8. Один такт, нулевой, при передаче не используется. На это время на схемы D12.1 и D12.2 приходит запрет, благодаря которому в линии связи создается пауза между цифровыми сигналами (рис. 1).

2) Устройство ввода. Плата № 11 (приложение 10).

На плате расположены: шифратор десятичного кода в двоичный (D1—D4) с выходными элементами (D5, D6); формирователь стробов (транзисторы VT1, VT2, элементы D7, D11, D10.3, D10.4, D12) и схема, обеспечивающая прием или запрет внешнего ввода (D8, D9, D10.1, D10.2).

Входы шифратора подключены к клавиатуре. Цепи числовой и адресной клавиатур соеденены параллельно. При нажатии одной из 11 клавиш числовой клавиатуры и 1 из 16 — клавиатуры параметра по связям 1—15 на входы D1—D4 поступает десятичный код соответствующего числа.

Элементы D1—D4 реализуют функцию 8ИЛИ—НЕ по нулевым сигналам на входах, и на их выходе формируется инверсный двоичный код введенного числа. Элементы D5, D6 служат для развязки цепей числа и адреса, необходимой при внешнем вводе, и позволяют отключать шифратор на время приема внешнего ввода или передачи (с помощью запрета, приходящего от D9.4 : 8).

При нажатии любой из клавиш числовой клавиатуры устройство ввода формирует, кроме того, стробирующий сигнал «ввод числа», а при работе с клавиатурой параметра — «ввод адреса». Формирование стробов числа и адреса происходит следующим образом.

При нажатии любой клавиши напряжение плюс 5 В через резисторы блока клавиатуры подается на базу VT2 (при вводе адреса) или VT1 (при вводе числа).

При вводе числа сигнал лог. «0» с коллектора открытого транзистора VT1 запрещает работу схемы D11.1 и переключает элемент D7.1 в состояние лог. «1». Обычно разряженный конденсатор C3 начинает заряжаться от источника 5 В через резисторы R15, R14, задерживая появление лог. «1» на входе D7.2 и D11.2. Эта задержка необходима для устранения влияния дребезга контактов клавиатуры на работу схемы.

Когда C3 зарядится до уровня лог. «1», переключится в состояние лог. «0» элемент D7.2, который переключит D7.3 в состояние лог. «1». Конденсатор C4 начнет заряжаться

через резисторы R19, R18, обеспечивая задержку переключения элемента D7.4 в состояние лог. «0».

В это время на всех входах элемента D11.2 оказываются сигналы лог. «1» (если нет передачи и внешнего ввода, на вход 12 D11.2 поступает лог. «1» с D9.4 : 8), и сигнал лог. «0» с ее выхода через элемент 2ИЛИ—НЕ D12.1 поступает на инвертор D12.2 и запускает триггер D12.3—D12.4, формирующий фронт стробирующего сигнала.

Когда C4 зарядится до уровня лог. «1», элемент D7.4 переключится в лог. «0» и переключит D11.2 в состояние лог. «1».

Формирование строба закончится.

Таким образом, длительность строба определяется временем заряда цепи C4, R19, R18.

Формирование сигнала «ввод адреса» при работе с адресной клавиатурой происходит аналогично, только открывается транзистор VT2, а стробирующий сигнал выдается элементом D11.1 через элемент 2ИЛИ—НЕ D10.3 и инвертор D10.4.

При внешнем вводе или передаче с выхода элемента D11.4 на шифратор и схемы формирования стробов D11.1 и D11.2 поступает запрет. Если принимается внешний ввод, на D10.1 : 8 будет потенциал лог. «0», который через схему 2ИЛИ—НЕ D10.3 и инвертор D10.4 дает постоянное разрешение ввода адреса.

Разрешение ввода числа дается при приходе из линии связи на D9.1 сигнала «запуск внешний». Схема совпадения D9.2 запрещает его прохождение, если внешний ввод не принимается. Формирование сигнала «ввод числа» осуществляется элементами D12.1, D12.2 и триггером D12.3—D12.4.

3) Формирователь адреса и спецсигналов. Плата № 5 (приложение 11). Содержит:

— схему формирования младших разрядов адреса, которая обеспечивает формирование 1, 2 разрядов адреса при записи числа (D3.2, D5.1, D6) и при внешнем вводе (D13.1—D13.4);

— счетчик старших разрядов адреса со схемой блокировки (D12, D9.1, D7.1);

— схему формирования спецсигналов (D4.1, D4.2, D4.4, D5.2, D7.2—D7.4, D8.1—D8.4, D3.3, D3.4, D9.2, D10 и D11).

Элементы D2.1, D2.2, D6.1, D6.2, D13.2, D13.4 являются элементами с открытым коллекторным выходом, объединение их выходов создает монтажное ИЛИ и дает возможность объеденить шины 1,2 разрядов адреса во всеех режимах работы. При внешнем вводе на X1 : 18Б приходит сигнал лог. «0», который блокирует D2.1, D2.2, D6.1 и D6.2. В этом случае в общие шины (X1 : 19Б и X1 : 19А) 1 и 2 разряд внешнего адреса поступают через элементы D13.2 и D13.4; при вводе числа с пульта сигнал лог. «0» поступает на D13 : 6 и D13 : 12, блокируя эти элементы, а в общие шины при нажатии клавиши числовой клавиатуры с приходом стробирующего сигнала «ввод числа» (X1 : 18А) поступает код счетчика D1.1, D1.2 через элементы D2.1 и D2.2. Одновременно на X1 : 2А поступает инвертированный сигнал (лог. «0») «ввод числа», который блокирует элементы D6.1, D6.2 и на заднем фронте осуществляет сдвиг счетчика D1.1, D1.2. На переднем фронте этого сигнала формируется сигнал разрешения записи (РЗ), который через элемент D4.3 подается на дешифратор адреса записи (плата 3, X1 : 21А), обеспечивая запись числа в выбранный адрес.

Перед вводом числа нажимается клавиша соответствующего параметра, при этом на X1 : 7Б поступает сформированный в устройстве ввода сигнал «ввод адреса». Этот сигнал устанавливает счетчик D1.1, D1.2 в состояние «00» и обеспечивает ввод в счетчик старших разрядов D12 кода выбранного параметра, поступающего с выхода шифратора на X1 : 11А, 12Б, 12А, 13Б.

Таким образом, при первом нажатии клавиши числовой клавиатуры ввод осуществляется в адрес XXXX00, при следующем нажатии в адрес XXXX01 и т. д.

Формирователь спецзнаков запускается стробом включения РТА, который поступает из устройства ввода после окончания сигнала задержки перед передачей на РТА. Строб РТА опрокидывает триггеры D7.2—D7.3 и D8.2—D8.3. С выхода D8 : 11 сигнал лог. «1» подается на D11 : 3,6 для формирования в дальнейшем 1 и 2 разряда соответствующих спецзнаков, а сигнал лог. «0» с выхода D8 : 8 инвертируется элементом 2ИЛИ—НЕ (D8.1) и подается на входы D11 : 8, 11, 12, для формирования после прихода управляющих сигналов с дешифратора младших разрядов счетчика (D10) 3 и 4 разряда спецзнаков, и на входы D8 : 4,5 для передачи в дешифратор записи-считывания (плата 3, X1 : 21Б) сигнала «Запрет считывания».

В зависимости от состояния счетчика младших разрядов с выхода дешифратора D10 на схему формирования спецзнаков поступают управляющие сигналы, и на выходах D11

формируется код соответствующего спецзнака в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Состояние 1,2 Р счетчика адреса	Двоичный код спецзнака (инверсия)	Назначение спецзнака
1	2	3
00	0001	Возврат каретки
01	0100	Перевод строки
10	0010	Цифровой регистр
11	0011	Пробел

При состоянии счетчика «1» сигнал лог. «0» с D10:3 возвращает триггер D7.2—D7.3 в исходное состояние, на вход D7:13 подается сигнал лог. «1». После переключения счетчика в состояние «00» на вход D7:12 также поступит сигнал лог. «1», и сигнал лог. «0» с его выхода перебросит триггер D8.2—D8.3 в исходное состояние. Передача спецзнаков на этом заканчивается.

С элемента D8.4:6 на время передачи спецзнаков поступает запрет считывания ЗУ и ДВ (лог. «0»), а элемент D9.1, получая на время передачи спецзнаков запрет от триггера D8.2—D8.3, не пропускает счетные такты на D12, благодаря чему передача начинается с нулевого состояния счетчика, в которое его установил сигнал сброса, действующий все время подготовки РТА.

Поскольку при передаче на РО происходит одновременная передача информации на РТА, а коды спецзнаков являются для РО сбойными, с D8.2 на время передачи спецзнаков в устройство вывода (плата № 1) передается запрет включения РО, и схема выдачи на РО подключается лишь после окончания передачи спецзнаков.

Элементы D4.1, D4.2, D4.4 и триггер D5.2 служат для формирования сигналов «Пробел» при передаче на РТА вслед за передачей на БИвын. (в этом режиме на вход R D5.2 из УУ поступает сигнал лог. «1»).

Необходимость передачи по ходу телеграммы сигнала «Пробел» выявляется формирователем сигнала «Пробел» (ФСП), расположенным в плате № 4.

При этом на D4.2:12 приходит лог. «1». На второй вход D4.2 через инвертор D4.1 приходит такт «0» с дешифратора тактов счетчика ПТК (плата № 6).

При совпадении этих сигналов D4.2 переключается в состояние лог. «0». Через инвертор D4.4 на D2:1 (плата № 6) поступает сигнал лог. «1», на второй вход D2:2 поступают такты100 Гц, на выходе D2:3 формируется короткий сигнал, поступающий на D5.2:11 (X1:10Б).

Таким образом, при поступлении сигнала «Пробел» D5.2 в нулевой такт (неиспользуемый при преобразовании в телеграфный код) переключается по выходу 8 из «1» в «0».

Этот сигнал лог. «0» подается на D9:9, и через элемент 2ИЛИ—НЕ D8:1 лог. «1» — на D11:8, 11, 12. На выходах D11:13, D11:1 формируется код 0011, соответствующий пробелу (см. табл. 3). Одновременно на счетчик адреса (плата 6, X1:5Б) и на дешифратор считывания (плата 3, X1:21Б) поступают сигналы запрета на все время передачи кода пробела.

После выдачи телеграфного кода пробела, когда на D4.2 через D4.1 снова приходит нулевой такт, происходит повторное переключение триггера D5.2, сигнал лог. «1» с его выхода разрешает работу счетчика адреса и считывание ЗУ, и передача продолжается с прерванного адреса.

4) Преобразователь кода числа. Плата № 6 (приложение 12).

На плате расположены:

— преобразователь параллельного двоичного кода числа в последовательный телеграфный — D1 по входу T2, D3, D4—D9;

— формирователь младшего (1) разряда адреса — D1 по входу T1, D21, D22;

— формирователь коротких сигналов — D2.3;

— инвертор сигнала «Передача на РО» — D2.4.

Перед передачей, во время подготовки БИ и РТА, на входе счетчика D1:2,3 действует сигнал сброса, удерживающий его в нулевом состоянии (сигнал сброса формируется от сигнала задержки). После окончания задержки сигнал сброса снимается, и начинается счет тактовых импульсов, поступающих на вход D1:1 (при передаче на РТА — такт 100 Гц). На выходах счетчика D1:9, 8, 11 формируется код, соответствующий его состояниям от 000 до 111. Этот код поступает на информационные входы дешифратора D3:13, 3, 1. На управляющие входы D3:2, 14 подано постоянное разрешение. На выходах D3 последовательно, в соответствии с поступающим кодом, формируется сигнал лог. «0».

Выход «0» D3:9 используется только для формирования пробела. Поскольку первый элемент старт-стопного цифрового сигнала («старт») всегда положительный, выход D3:10 свободный, и при состоянии счетчика 001 на выходе D9 формируется сигнал лог. «0», в соответствии с которым устройство вывода формирует в линию связи элемент цифрового сигнала «1». С выходов D:11, 12, 7, 6, 5 последовательно сигналы лог. «0» поступают на управляющие входы D4—D8. Входы этих элементов подключены либо к +5 В (лог. «1»), либо к минус 5 В (лог. «0») таким образом, что на одноименных входах всех 5 элементов записаны инверсии телеграфного кода чисел (0—9), знака «—», спецзнаков «возврат каретки», «перевод строки», «цифры», «пробел». При поступлении по адресным шинам двоичного кода числа или спецзнака на выходы всех элементов коммутируется соответствующая этому числу входная цепь (при наличии разрешения по входу 9).

Так, например, при поступлении по адресным шинам 8—4—2—1 кода 0110 (инверсный код 9) на выход каждого элемента D4—D8 поступает сигнал, инверсный имеющемуся на входе 6, а на всех выходах будет комбинация 11100, т. е. телеграфный код цифры «9».

Коды цифры и знаков на входе ПТК и соответствующий им телеграфный код приведен в табл. 4.

Выходы D4—D8 подключены к D9. Если на каком-либо выходе сигнал лог. «0», D9 передает в УВ сигнал

Таблица 4

Цифра, знак		Код на входе ПТК	Телеграфный код
1		2	3
1	0	1111	10010
2	1	1110	00010
3	2	1101	00110
4	3	1100	01111
5	4	1011	10101
6	5	1010	11110
7	6	1001	01010
8	7	1000	00011
9	8	0111	10011
10	9	0110	11100
11	«тире»	0000	00111
12	«пробел»	0011	11011
13	«возврат каретки»	0001	11101
14	«перевод строки»	0100	10111
15	цифровой регистр	0010	00100
16	латинский регистр	0101	00000

лог. «1», и наоборот. В соответствии с этим УВ формирует в линию связи соответственно нулевые и единичные элементы цифрового сигнала. При состоянии счетчика D1 по выходам 9, 8, 11 «111» сигнал лог. «0» с D3:4 поступает непосредственно на D9:2 и формируется сигнал «Стоп» (всегда нулевой).

При состоянии счетчика D1 по выходам 9, 8, 11 «001» (4) и при отсутствии сигнала «Запрет счета» (он поступает при формировании сигнала «Пробел») на выходе D2.1 формируется сигнал лог. «0», и на вход D1:14 подается сигнал лог. «1». Переключение счетчика D1 по выходу 12 происходит при изменении входного счетного сигнала из 1 в 0, т. е. при переполнении счетчика D1 по выходам 8, 8, 11 (появлении лог. «0» на D1:11).

Таким образом счетчик первого разряда адреса переключается каждый раз после окончания старт-стопного цифрового сигнала.

При этом меняется на единицу адрес считывания, и на вход ПТК поступает двоичный код следующего числа.

5) Устройство вывода. Плата № 1 (приложение 13).

Устройство содержит:

— формирователь разнополярных сигналов для передачи на БИ и РО — VT5, VT6, VD3, VD4, R19—R22, R24, R26, R27;

— формирователь выходных сигналов для передачи на РТА без блока вызова — D4,1—D4,4, VT2, VD2, R9, R10, R15, L1, L2, C3;

— формирователь выходных сигналов для передачи на РТА через блок вызова — D2,4, D5.1—D5.3, VT3, VT4, R11—R14, R16—R18, L3, L4, C4;

— формирователь сигнала «Подготовка РО» — D2.1, D1.4, R3—R5, VT1;

— схему повышения напряжения питания формирователя разнополярных сигналов — D1.1—D1.3, R2, V1, VD1;

— схему приема вызова с БИ — V2, R23, R25, R28, триггер D7.2/D5.4, C8;

— формирователь сигнала «Конец передачи» — D6.2—D6.4, D7.3, C6, C7, VD5, R29;

— формирователь сигнала «Сброс счетчиков» — D6.1, D7.1;

— схему выбора тактовой частоты — D3.2—D3.4, D2.3.

При передаче на БИ после нажатия кнопки «Пуск» от УУ на X1:2A приходит сигнал лог. «1» (включение БИ).

Этот сигнал поступает на D3.8, обеспечивая повышение напряжения на ключах VT5 и VT6 (оптрон V1 открывается и закорачивает стабилитрон VD1), и D3.2. выхода D3.1 сигнал лог. «0» в течение времени действия сигнала задержки подается на схему управления выходными ключами (плата 2, X1 : 11). С выхода этой схемы сигнал лог. «0» приходит на X1 : 18Б, а сигнал лог. «1» — на X1 : 18А. В результате VT5 открывается, а VT6 запирается, и в линию связи с БИ формируется сигнал «Подготовка» (минус 50 В на X1 : 20А, +50 В на X1 : 20Б). Одновременно сигнал задержки через D6.1 удерживает счетчики адреса (плата 5, X1 : 5А; плата 6, X1 : 2Б) в нулевом состоянии.

После окончания задержки в соответствии с кодом цифр ключи VT5, VT6 формируют разнополярные сигналы в линию связи (код 1 — VT5 открыт, VT6 закрыт; код 0 — наоборот, VT5 закрыт, VT6 открыт). После передачи последнего разряда на X1 : 14Б поступает сигнал лог. «0», который через инвертор D6.2 запускает одновибратор D6.3—D6.4. На выходе одновибратора D6 : 11 формируется короткий импульс (сигнал лог. «0»), который подается на X1 : 15А для сброса схемы задержки, через элемент ИЛИ D6.1 — на X1 : 2Б для сброса счетчиков адреса (обеспечивая после окончания передачи индикацию времени) и через инвертор D7.3 на X1 : 11Б и далее в УУ для переключения устройства в режим индикации.

При передаче на РО после нажатия кнопки «Пуск» сигнал лог. «0» от УУ поступает на X1 : 19А (включение РО). Этот сигнал через D1.2 и D1.3 включает оптрон V1, обеспечивая повышение напряжения на формирователях выходных сигналов VT5, VT6, а через D2.1 и D1.4 при отсутствии сигнала запрета включения РО, который снимается после окончания выдачи спецзнаков на РТА, отпирает транзистор VT1, формирующий сигнал «Подготовка РО». Поскольку передача на РО сопровождается передачей на РТА, одновременно на X1 : 14А поступает от УУ сигнал лог. «1». На выходе D2.6 формируется сигнал лог. «0» длительностью сигнала задержки, который поступает на плату № 5 X1 : 6А и используется для формирования спецзнаков в начале передачи на РТА. С выхода D4 : 1 через R6 сигнал лог. «0» подается на схему включения двигателя РТА. Кроме того, сигнал лог. «1» поступает на D3 : 5, обеспечивая прохождение в ПТК и в УУ тактов 100 Гц, необходимых для формирования сигналов при передаче на РТА. Формирователи выходных сигналов для передачи на РТА управляются от D4.4 и D2.4.

Оптрон V2 и триггер D5.3/D7.2 используются для приема и запоминания вызова с БИ. При вызове в линию связи поступает согласное напряжение от БИ, обеспечивающее ток, достаточный для срабатывания оптрона V2. Триггер D5.3/D7.2 переключается, и лог. «0» с D5 : 10 замыкает цепь питания лампы «ВЫЗОВ» на передней панели и включает сирену. Схема включения сирены приведена в приложении 8. Триггер переходит в исходное состояние после любой передачи с БРВ (если не нажата кнопка «ПУСК АВТ.» БРВ).

При нажатой кнопке «ПУСК АВТ.» с выхода X1 : 16Б платы № 1 в плату № 2 поступает сигнал «ПУСК», инициирующий автоматическую передачу информации по вызову с БИ. Одновременно блокируется цепь сброса триггера D5.3/7.2, вследствие чего сигнализация вызова (световая и звуковая) сохраняется.

6) Дешифратор ЗУ. Плата № 3 (приложение 14).

Дешифратор ЗУ по адресу, приходящему с ПКА в инверсном коде на D4.1, определяет направление обращения — ЗУ или ДВ (при поступлении кода 1111 осуществляется обращение в ДВ) и дает сигналы разрешения считывания и записи соответственно на элементы D9, D10 при обращении в ЗУ, D7.1, D8.1 и на X1 : 13А при обращении в ДВ.

Номер ячейки ЗУ или счетчика ДВ, в который адресуются эти сигналы, определяется дешифратором (элементы D1.1, D1.2, D2, D3) по коду двух младших разрядов адреса.

Элемент D5 служит для передачи в ЗУ прямого кода адреса.

С помощью элементов D6.1, D6.2, D6.3 осуществляется блокировка записи в датчик времени, если на пульте не нажата кнопка «БЛ.ВР».

7) Запоминающее устройство. Плата № 4 (приложение 15).

На плате расположены:

— запоминающее устройство на 64 четырехразрядных слова D5—D8;

— формирователь сигнала «Конец передачи» D1.1—D1.3, D2;

— формирователь сигнала «Пробел» D3, D4, D1.4.

Входные шины адреса (A1, A2, A3, A4) и числа (D1,

D2, D3, D4), а также выходные шины всех элементов (D5—D8) соединены параллельно. Считывание или запись по выставленному на адресных шинах адресу происходит в тот элемент, на управляющий вход которого $V_в$, $V_з$ поступает сигнал разрешения считывания (РУ) или разрешения записи (РЗ). Эти сигналы поступают из дешифратора ЗУ (плата № 3) в зависимости от состояния двух младших разрядов адреса. Адрес поступает от преобразователя кода адреса.

Формирователь сигнала «Конец передачи» предназначен для выявления последнего разряда телеграммы, после которого прекращается выдача. Сигнал разрешения (—5 В) на управляющий вход D2 : 9 подан постоянно. Адресные шины подключены к выходам счетчика старших разрядов. Элементы D1.1—D1.3 выявляют направление передачи и состояние двух младших разрядов адреса. При передаче на РО на выходе D2 : 10 сформируется сигнал лог. «1» при состоянии младших разрядов счетчика адреса 10 (сигнал лог. «0» с выхода D1 : 10 подается на D2 : 1) и старших разрядов 0111. Адрес 011110 соответствует 30 разряду телеграммы, после выдачи которого при передаче на РО телеграмма заканчивается. Аналогично при передаче на БИ выявляется 47 разряд телеграммы (101111), а при передаче на РТА — 51 разряд (110011).

Формирователь сигналов «Пробел» выявляет разряды телеграммы, после которых в соответствии с табл. 5 при передаче на РТА необходимо передавать сигналы «Пробел». Принцип работы этого формирователя тот же, что и предыдущего, только сигналы разрешения подаются в зависимости от кода двух младших разрядов либо на управляющий вход D3 : 9 (при коде 10), либо на управляющий вход D4 : 9 (при коде 00). С выходов D3 : 10 и D4 : 10 через элемент 2ИЛИ—НЕ (D1.4) сигнал поступает на схему формирования кода «пробел» на плате № 5 (X1 : 3А).

8) Преобразователь кода адреса.

Размещен на пяти печатных платах №№ 9,1—9,4 (Приложение 16—19) и № 10 (Приложение 20).

Каждая из плат 9,1—9,4 содержит:

— преобразователь кода адреса D2—D7;

— схему выявления направления передачи (РО—не РО) — D1.1—D1.4;

— схему блокировки адреса при отсутствии передачи — D8.

Таблица 5

Разряд телеграммы, после которого выдается пробел	Состояние счетчика адреса						Коммутируемая цепь	
	32	16	8	4	2	1	D_4	D_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. 4	0	0	0	1	0	0	1	—
2. 8	0	0	1	0	0	0	2	—
3. 12	0	0	1	1	0	0	3	—
4. 16	0	1	0	0	0	0	4	—
5. 20	0	1	0	1	0	0	5	—
6. 26	0	1	1	0	1	0	—	6
7. 32	1	0	0	0	0	0	8	—
8. 38	1	0	0	1	1	0	—	9
9. 44	1	0	1	1	0	0	11	—
10. 50	1	1	0	0	1	0	—	12
11. 56	1	1	1	0	0	0	14	—

Плата № 10 содержит:

— дешифратор состояний двух младших разрядов счетчика адреса с ключами, через которые подается напряжение питания на платы 9,1—9,4 — D1.1, D1.2, D2, D3, VT1—VT4, R1—R8;

— элементы 4ИЛИ—НЕ с инверторами, объединяющими выходы преобразователей кода адреса четырех плат 9,1—9,4 — D4.1, D4.2, D5.1, D5.2, D6.1, D6.2, D1.3, D1.4, D7.1—D7.4;

— формирователь сигнала «Разрешение записи» — D8.1—D8.4, R10—R14, C3—C5, VD1.

При передаче на X1 : 20 платы № 9 поступает сигнал разрешения преобразования. С выходов D8 инверсия 3, 4, 5, 6 разрядов адреса подается на адресные входы элементов D2—D7. В соответствии с поступающим на плату № 10 кодом двух младших разрядов адреса через VT1—VT4 включается соответствующая плата 9,1—9,4 (при коде 00 — 9.3, 01 — 9.4, 10 — 9.2, 11 — 9.1). Платы 9.1—9.4 отличаются только подключением входных информационных шин элементов D2—D7. Эти шины подключаются к +5 В или к минус 5 В в зависимости от того, какой код необходимо получить на выходе преобразователя при последовательном изменении кода на входе.

Наименования параметров, их адреса в ЗУ, порядок следования в телеграмме на БИ и на РО и код на выходе ПКА приведены в табл. 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование параметра	Размещение информации в ЗУ (32 16 8 2 1)		Порядок выдачи на БИ	Порядок выдачи на РО	Код на выходе ПКА при передаче на БИ / РО	№ разряда телеграммы
1	2	3	4	5	6	7	8
X	десятки часов	0000	00	1	1	000000	1
X	часы	Датчик времени	01	2	2	000001	1
У	десятки минут		10	3	3	000010	3
У	минуты		11	4	4	000011	4
d	направление	0001	00	5	15	000100	5
d	ветра					001100	
			01	6	16	000101	6
						001110	
fср.	средняя		10	7	17	000110	7
	скорость					010000	
fср.	ветра		11	8	18	000111	8
						010001	
f_m	максимальная	0010	00	21	19	110000	9
	скорость					010010	
f_m	ветра		01	22	20	110001	10
						011100	
f ⊥	составляющая		10	45		110010	11
	макс. скорости					011101	
f ⊥	⊥ ВПП		11	46		110011	12
						011110	
N	количество	0011	00	13	5	001100	13
	облаков					110100	
Nh	количество		01	20		101100	14
	облаков нижнего					111010	
	яруса						
Ch	форма		10		6	101101	15
	облачности					000100	
			11			101110	16
						000101	
H	высота	0100	00	27	7	101000	17
	облаков					000110	
H			01	28	8	101001	18
						000111	
H			10	29	9	101010	19
						001000	
			11			001101	20
						001001	

Продолжение табл. 6

Обозначение	Наименование параметра	Размещение информации в ЗУ (32 16 8 2 1)		Порядок выдачи на БИ	Порядок выдачи на РО	Код на выходе ПКА при передаче на БИ / РО	№ разряда телеграммы
1	2	3	4	5	6	7	8
P	давление	0101	00	30		001000	21
	в мм рт. ст.					110000	
P			01	31		001001	22
						110001	
P_2			10	32		111000	23
						110010	
			11			110100	24
						110011	
S	метеорологическая	0110	00	42		110101	25
	дальность					101000	
S	видимости		01	43		110110	26
						101001	
S			10	44		010000	27
						101010	
			11			010001	28
L		0111	00	33	10	010010	29
						101101	
L	дальность		01	34	11	010100	30
	видимости					101110	
L_1	на ВПП		10	35	12	010101	31
	первая		11			010110	32
L	дальность	1000	00	36		011100	33
L	видимости		01	37		011101	34
L_2	на ВПП		10	38		011110	35
	вторая		11			100000	36
L	дальность	1001	00	39		100001	37
L	видимости		01	40		100010	38
L_3	на ВПП		10	41		100100	39
	третья		11			100101	40
+/—	температура	1010	00	17	25	100110	41
T	со знаком		01	18	26	011000	42
T			10	19	27	011001	43
			11			011010	44
r	влажность	1011	00	14	28	001010	45
r			01	15	29	001011	46
r			10	16	30	111001	47
			11			111100	48

Продолжение табл. 6

Обозначение	Наименование параметра	Размещение информации в ЗУ (32 16 8 2 1)		Порядок выдачи на БИ	Порядок выдачи на РО	Код на выходе ПКА при передаче на БИ / РО	№ разряда телеграммы
1	2	3	4	5	6	7	8
Р	давление в	1100	00	9	21	111101	49
Р	мбар (гПа)		01	10	22	111110	50
Р			10	11	23	111111	51
P_1			11	12	24		52
Р	явления погоды	1101	00	24	13		53
Н	название телеграммы		01	25			54
Б	номер ДБ		10	26			55
			11				56
R	гроза БИ, РТА	1110	00	23			57
~	гололед БИ, РТА		01	47			58
	гроза (гололед) на РО		10		14		59
			11				60
		1111	00	48			61
			01	49			62
			10	50			63
			11	51			64

Входы 0—14 элементов D2—D7 плат № 9 подключены в соответствии с графой 7 табл. 6. При этом входы, соответствующие разряда кода адреса, совпадающим при выдаче на РО и БИ, подключены к +5 В при коде «1» и минус 5 В при коде «0».

Входы, соответствующие различным при выдаче на РО и БИ разрядам кода, подключены к выходам инверторов D1.1—D1.4, состояние которых (0 или 1) определяется направлением передачи (РО и НЕ РО).

Если нет передачи и внешнего ввода, с выходов D8 на адресные шины ПКА поступает код 1111 независимо от входного адреса. При этом на выход элементов D2—D7 поступает инверсия кодов, имеющихся на входах 15. На эти входы подается адрес непосредственно со счетчиков, т. е. в таком

режиме ПКА не производит преобразования входного кода. То же самое происходит при считывании счетчиков датчика времени, поскольку на входах D8 выставляется код 0000, а на выходах соответственно 1111. Элементы D4—D6 платы № 10 объединяют по ИЛИ выходы всех четырех плат ПКА. Код адреса с выходов этих элементов через инверторы D1.3, D1.4, D7.1—D7.4 подается в ЗУ.

Формирователь, собранный на D8, преобразует поступающий при записи сигнал «Строб числа» в короткий сигнал разрешения записи (РЗ).

9) Датчик времени.

Размещен на двух печатных платах: № 8 (приложение 21) и № 7 (приложение 22).

Плата № 8 содержит:

— схему генератора — D1.2, D1.3, D1.4, B, R1—R3, C4, C5 с формирователем фронтов D2.1;

— делители частоты D11, D3—D7;

— формирователь сигналов 1 мин. — D8, D9.1—D9.4;

— развязывающие элементы — D1.1, D10.1—D10.4.

Импульсы генератора с частотой 100 кГц через формирующий триггер D2.1 поступают на делители частоты, которые формируют необходимые для работы устройства такты (10гГц, 500 Гц, 250 Гц, 50 Гц).

На вход формирователя минутных сигналов D8:14 поступают такты 0,1 Гц (10 с). Элемент D9.1 выявляет состояние «6» счетчика D8 (60 с) и опрокидывает триггер D9.2—D9.3. Сигнал лог. «0» с выхода D9:8 через элемент 2ИЛИ—НЕ D9.4 осуществляет сброс счетчика D8. Ближайший такт 10 кГц возвращает триггер D9.2—D9.3 в исходное состояние.

Плата № 7 содержит:

— счетчики единиц и десятков минут, единиц и десятков часов — D2, D5, D7, D10;

— формирователь часового импульса — D4.1—D4.4;

— формирователь двадцатичетырехчасового импульса — 9.1—9.4;

— схемы запрета считывания — D3, D6, D8, D11;

— схему управления записью — D1.

Минутный сигнал поступает на X1:7Б и далее на счетный вход счетчика единиц минут D2:5. Когда счетчик D2 досчитает до 10, на его выходе D2:12 сформируется сигнал переполнения, который подается на вход счетчика десятков

минут D5 : 5. Элемент D4.1 выявляет состояние «6» счетчика D5 (60 минут) и опрокидывает триггер D4.2—D4.3. С выхода D4 : 11 сигнал лог. «1» осуществляет сброс D5 и прибавление 1 в счетчик единиц часов D7. Элемент D9.1 выявляет состояние «24» счетчиков D7, D10 и осуществляет их сброс при достижении этого состояния.

При вводе числа с клавиатуры на X1 : 13А поступает стробирующий сигнал «Запись в ДВ», который в зависимости от состояния счетчика младших разрядов адреса (плата 5) направляется дешифратором (плата 3) в один из счетчиков D2, D5, D7 или D10, обеспечивая запись в него кода числа, поступающего на информационные входы D1, D2, D4, D8.

Сигнал начальной установки с пульта через элементы D10.4, D9.3 (плата № 8) сбрасывает в нулевое состояние счетчики секунд D7 и D8. С помощью этого сигнала производится точная установка времени в БРВ, кнопка «БЛ.ВР.» при этом должна быть нажата.

10) Устройство индикации. Плата № 12. (приложение 23).

На плате расположены индикатор числа H1—H4 с дешифраторами D2—D5 и индикатор адреса H7—H14 с дешифраторами D6, D7.

В соответствии с кодом младших разрядов адреса, определяющим какой разряд числа считывается, подается питание (+ 5В) на одну из ламп H1—H4. Дешифраторы 514ИД2 преобразовывают поступающий на их входы через инвертор D8 двоичный код числа в семиэлементный в соответствии с сегментным изображением цифр. При этом на соответствующих выходах появляются сигналы лог. «0», и включаются соответствующие сегменты индикаторных ламп накаливания ИВ-9.

Индикация параметра происходит следующим образом.

В зависимости от кода старшего разряда адреса разрешается работа дешифратора D6 или D7. По коду трех остальных разрядов на одном из выходов выбранного дешифратора появляется сигнал лог. «0», подключающий один из сегментов индикаторных ламп H7—H14. Каждая лампа осуществляет индикацию двух параметров.

11) Устройство внешнего ввода (приложение 24).

Устройство внешнего ввода служит для гальванической развязки цепей вывода информации БИк и схемы приема внешнего ввода БРВ.

На плате расположено 12 оптронов. Оптроны V1—V4 развязывают цепи ввода числа, V5—V10 — цепи ввода адреса, V11 и V12 — управляющие сигналы «внешний ввод» и «строб ввода», в сопровождении которых осуществляется внешний ввод.

Входные диоды оптронов подключаются к выходным цепям блока индикации, выходные транзисторы оптронов — к соответствующим цепям ввода БРВ.

12) Схема электрических соединений БРВ (приложение 8).

Блок питания БРВ (платы № 14, № 15) собран по той же схеме, что и БИ (см. п. 6.1.10).

Оптроны V21, V22 и симистор VD19 управляют включением двигателя РТА — коммутируют по сигналу от управляющего устройства, приходящему на X2 : 4Б, одну фазу напряжения 220 В, 50 Гц. Вторая фаза подается непосредственно на разъем РТА (X1 : 4). Переключатели S6.0—S6.10 и S7—S10 — соответственно клавиатура числа и параметра.

A1 — блок электроники, содержащий печатные платы № 1 — № 11, плату внешнего ввода и подключенный разъемами X7, X8 к общему соединительному жгуту БРВ. A2 — устройство индикации (плата № 12) — подключается разъемом X9 к общему соединительному жгуту БРВ.

13) Коробка соединительная КС (приложение 25).

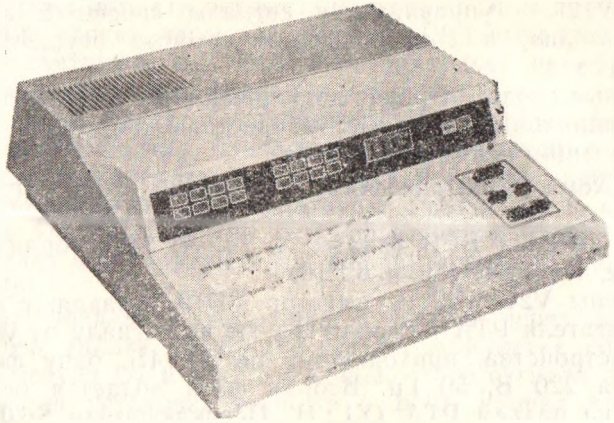
Предназначена для взаимной коммутации БИ, БРВ, РТА. Схемы подключения устройств в автономном режиме и в составе АМС приведены на рис. 11, 12 в разделе 7 (Размещение и монтаж).

6.3. Описание конструкции прибора.

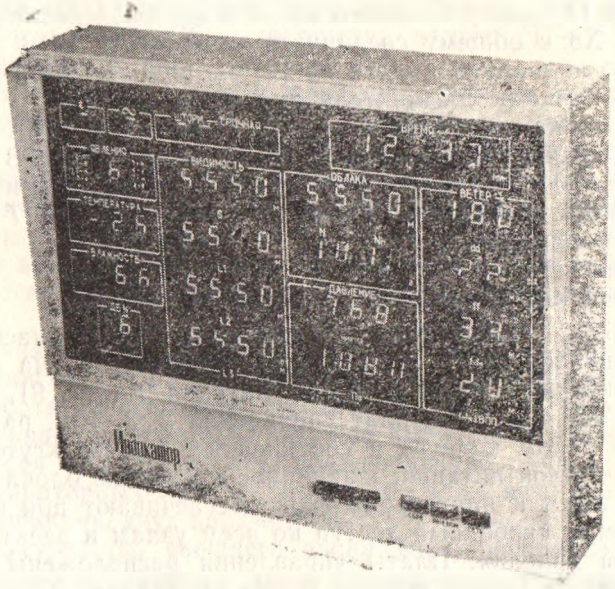
Внешний вид устройства приведен на рис. 8.

6.3.1. Блок индикации представляет собой настенное информационное табло (может устанавливаться и на столе) и конструктивно состоит из блока питания 9 (рис. 9), блока индикаторных ламп 1 и плат управления 2, 3, 4, 5, расположенных в одном корпусе и соединенных общим жгутом 10. Выдвижной блок питания, шарнирное крепление блока индикаторных ламп и плат управления обеспечивают при снятой задней стенке свободный доступ ко всем узлам и электрическим цепям изделия. Платы управления расположены непосредственно за задней стенкой блока индикации: 2 — плата № 1, 3 — № 2, 4 — № 3, 5 — № 4. В блоке питания находятся платы: 6 — № 6, 7 — № 5, 8 — № 14.

Внешний вид устройства



1) БРВ



2) БИ

Рис. 8.

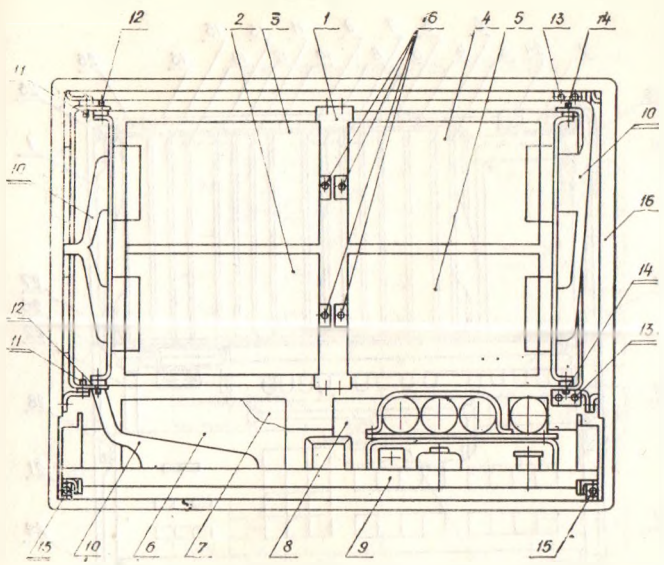


Рис. 9.

На передней панели БИ находятся кнопки «ВЫЗОВ», «ОТКЛ. СБОЯ», «СИРЕНА» и сигнальные фонари «СБОЙ», «КОНТР. ЛИНИИ», «СЕТЬ».

На правой боковой стенке блока питания размещены предохранитель, разъемы «СЕТЬ», «ЛИНИЯ» и тумблер включения сети «ВКЛ.».

6.3.2. БРВ (рис. 10) представляет собой настольный блок и конструктивно состоит из блока клавиатуры 21, блока печатных плат 1 и плат блока питания, расположенных в одном корпусе и соединенных между собой с помощью жгута 22.

На лицевой панели блока расположены клавиатура адреса и числа, кнопки управления, индикатор числа и параметра, сигнальные индикаторы «ВЫЗОВ» и «СЕТЬ».

На задней стенке прибора расположены внешние разъемы 19 и предохранитель. Тумблер «СЕТЬ» расположен с левой стороны блока.

Съемная верхняя крышка и откидная конструкция блока клавиатуры и блока печатных плат обеспечивают свободный доступ ко всем электрическим цепям при настройке, обслуживании и ремонте прибора.

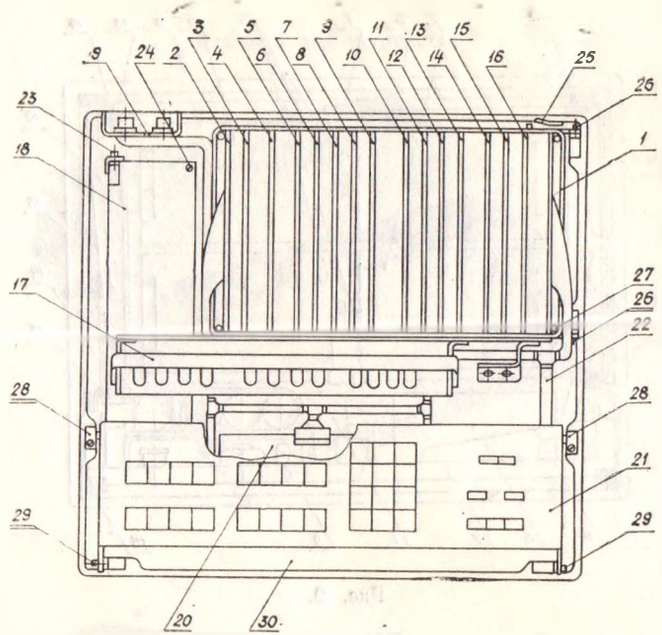


Рис. 10.

Печатные платы расположены в направляющих блока по порядку, слева направо: 2 — устройство внешнего ввода; 3—12 — платы №№ 1 — 8, 9.1, 9.2; 13 — плата № 10; 14—16 — платы №№ 9.3, 9.4, 11. Плата № 12 (устройство индикации) расположена за светофильтром в индикаторе числа и параметра 17.

7. Размещение и монтаж

7.1. БРВ, РТА, БИ контрольный размещаются на метеостанции, БИ выносные — на командно-диспетчерском пункте (КДП), у руководителя полетов и в других местах, где необходима метеоинформация, на расстоянии до 10 км от БРВ. Для их подсоединения используются телефонные линии связи. Кабели и линии связи подсоединяются к коробке соединительной (КС). Схемы подключения приведены на рис. 11, 12.

Схема подключения БИ, РТА и БРЗ

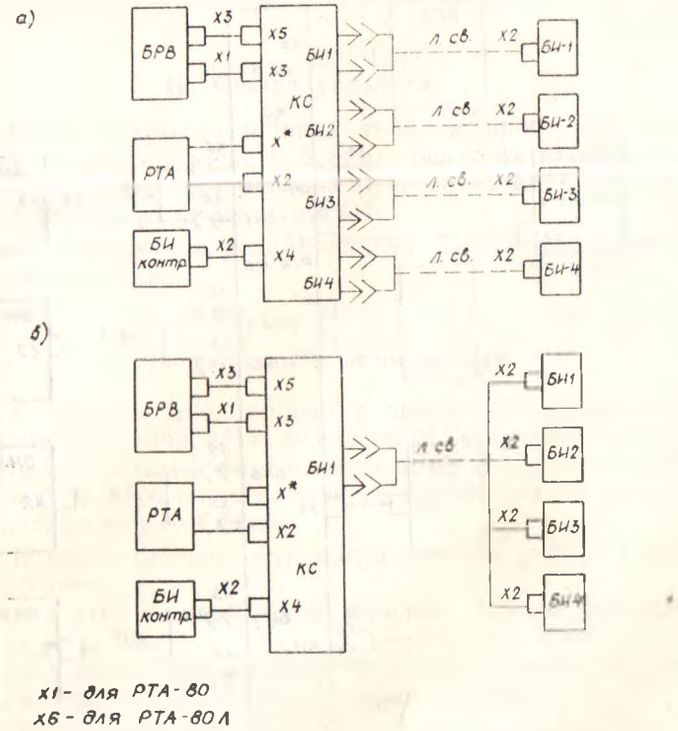


Рис. 11

8. Маркирование и пломбирование

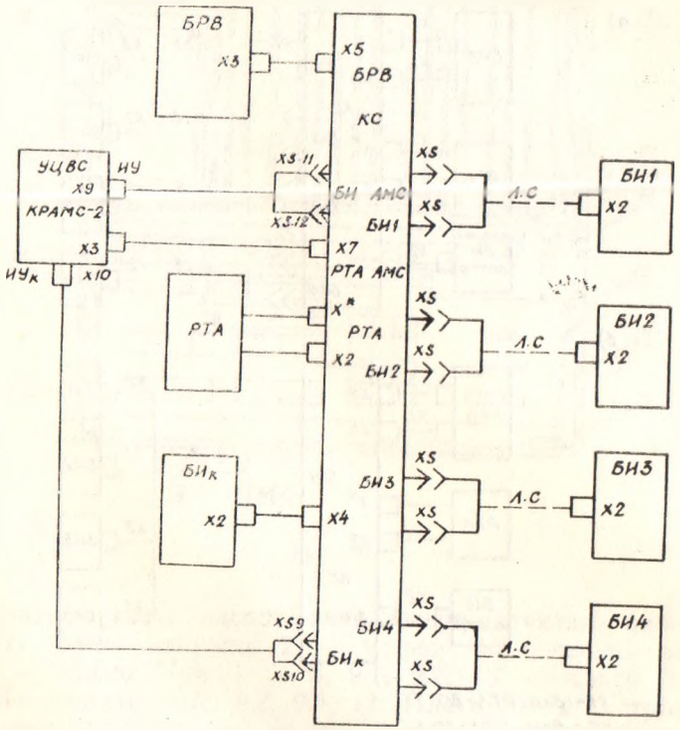
8.1. Принятое отделом технического контроля завода и представителем заказчика изделие АИУ имеет:

1) фирменную планку завода с указанием на ней шифра изделия, порядкового номера,

2) пломбы с соответствии с чертежами.

8.2. На транспортной таре в соответствии с чертежами нанесены надписи и манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-77.

Схема подключения АНУ в комплекте КРАМС-2



* - X1 для РТА-80
X6 для РТА-80А

Рис. 12

9. Тара и упаковка

9.1. Укладка и упаковка производятся в соответствии с требованиями чертежей и схем укладки и упаковки.

9.2. В каждый укладочный ящик вкладывается опись с перечислением всего укладочного имущества.

9.3. Укладочный ящик упаковывается в упаковочный ящик.

9.4. В каждый упаковочный ящик вкладывается упаковочный лист с перечислением упаковочного имущества.

10. Общие указания

10.1. После вскрытия ящиков укладки проверить комплектность, расконсервировать блоки, убедиться в отсутствии механических повреждений блока ручного ввода, блоков индикации и телеграфного аппарата.

Марлей протереть передние панели блоков индикации и блока ручного ввода.

11. Указание мер безопасности

11.1. К работам по установке, проверке, обслуживанию и эксплуатации изделия АНУ допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, обученные правилам техники безопасности и изучившие настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации.

11.2. В целях безопасности оператора при работе с изделием необходимо:

1) заземлить каждый блок изделия (через земляную клемму);

2) пользоваться только соединительными кабелями, входящими в комплект монтажных частей изделия.

11.3. Устранение неисправностей и разборка изделия допускаются только после отключения его от сети питания.

12. Порядок установки

12.1. АНУ должно эксплуатироваться в условиях, оговоренных в п. 2.4 технического описания.

12.2. В качестве линий связи, соединяющих БИ с БРВ или со станцией КРАМС-2, использовать имеющиеся телефонные линии связи.

12.3. Во избежание снижения контрастности отображаемой информации в местах установки БИ не должно быть прямого падения светового потока на цифровое табло.

13. Подготовка к работе и порядок работы

13.1. Перед эксплуатацией проверьте работоспособность АИУ:

1) БИ, БРВ, РТА подключите к коробке соединительной (КС) в соответствии с рис. 11. Для подключения БИ выносных используйте кабели, поставляемые с комплектом;

2) включите тумблеры «СЕТЬ» БИ, БРВ;

3) нажмите кнопку «БИ» на БРВ;

4) с помощью клавиатуры числа и параметра введите в БРВ значения параметров от 0 до 9 и знак «—» и произведите передачу на БИ нажатием кнопки «ПУСК РУЧН ». Сверьте информацию на табло БИ с записанной в БРВ.

При вводе в разряд «Н» параметра «РНД» (название телеграммы) «1» на БИ должна включиться сирена, сигнализирующая о приеме телеграммы «Шторм». Проверьте выключение сирены при нажатии кнопки «СИРЕНА» на БИ.

При вводе знака «—» (данных нет) информация по соответствующему параметру на БИ не высвечивается;

5) нажмите кнопку «ВЫЗОВ» на БИ. Проверьте, что на БРВ загорается подсветка «ВЫЗОВ» и включается сирена. Осуществите передачу на БИ нажатием кнопки «ПУСК РУЧН.» БРВ. Убедитесь, что сигнализация вызова (световая и звуковая) выключилась. Нажмите кнопку «ПУСК АВТ.» на БРВ. Осуществите кнопкой «ВЫЗОВ» запрос информации с БИ. Проверьте, что на БИ автоматически передалась телеграмма, сигнализация вызова осталась включенной. Отожмите кнопку «ПУСК АВТ.», нажмите кнопку «ПУСК РУЧН.». Проверьте, что после выдачи телеграммы сигнализация вызова выключилась.

6) отпустите кнопку «БИ» на БРВ (не нажата ни одна из кнопок «БИ — РО»). Нажмите кнопку «ПУСК РУЧН.» БРВ. Убедитесь, что информация передалась с БРВ только на БИ контрольный;

7) при наличии информации на табло БИ открутите разъем «ЛИНИЯ» от БИ. При этом должен загореться индикатор «КОНТР. ЛИНИИ», информация на табло сохраняется.

13.2. БИ и БРВ разместите на рабочих местах и подключите к линии связи. При этом можно подключать как несколько БИ к общей линии связи, длиной до 10 км и

сопротивлением не более 250 Ом/км, так и каждый БИ к отдельной линии связи (рис. 11).

В БРВ введите информацию, характеризующую метеообстановку, и передайте ее на БИ.

13.3. При подключении к БРВ РТА проверьте соответствие переданной с БРВ и принятой РТА информации.

Форма выдачи информации на РТА:

XX УУ a ddffcp. a $PPPP_1$ a Nrrr a ±TTNh a ffmRPHД a HHH PPP_2 a LLL_1LLL_2 a LLL_3SSS a ffm⊥ ∼.

Значения буквенных символов:

a	— пробел;		
XX	— часы;		
УУ	— минуты;		
dd	— направление ветра в десятках градусов;		
ffcp.	— средняя скорость ветра в м/с;		
$PPPP_1$	— давление воздуха мбар (гПа);		
N	— общее количество облаков (КН-01);		
rrr	— относительная влажность воздуха в %;		
±TT	— температура воздуха в градусах °С («+» —0; «—» — 1);		
Nh	— количество облаков нижнего яруса (КН—01);		
ffm	— максимальная скорость ветра в м/с;		
R	— признак наличия (отсутствия) грозы (1 — наличие, 0 — отсутствие);		
P	— признак штормовых явлений;		
0	— нет штормовых явлений;		
1	— туман;	5	— снег;
2	— дымка;	6	— пыльная буря;
3	— град;	7	— метель;
4	— дождь;	8	— отдаленная гроза;
H	— название телеграммы:		
0	— метео;	1	— шторм;
Д	— номер подключенного дистанционного блока;		
HHH	— высота нижней границы облаков в десятках метров;		
PPP_2	— давление воздуха в мм рт. ст.;		
LLL_1	— дальность видимости по 1 датчику в десятках метров;		
LLL_2	— дальность видимости по 2 датчику в десятках метров;		
LLL_3	— дальность видимости по 3 датчику в десятках метров;		

SSS — метеорологическая дальность видимости в десятках метров;

ffm⊥ — составляющая максимальной скорости ветра, перпендикулярная ВПП, м/с;

∽ — наличие (отсутствие) гололеда;

0 — отсутствие; 1 — наличие.

13.4. При работе АПУ со станцией КРАМС-2 (рис. 12) нажмите кнопку «АМС» на КС. В этом случае информацию с КРАМС-2 будут принимать БИ контрольный и БРВ. Передача на выносные БИ осуществляется оператором с БРВ после проверки и, при необходимости, корректировки принятой от КРАМС-2 информации.

Если на БРВ нажать кнопку «АМС», информация от КРАМС-2 будет передаваться одновременно и на выносные БИ и РТА.

13.5. Установка точного времени.

Установка часов БРВ производится по сигналам точного времени.

Для этого необходимо:

1) нажать кнопку «БЛ.ВР»;

2) с началом сигналов точного времени нажать кнопку «Н. УСТ.» и отпустить ее точно по шестому сигналу;

3) нажать клавишу «ХХУУ» и с помощью клавиатуры числа записать значение точного времени (в течение минуты по окончании сигналов точного времени).

14. Характерные неисправности и методы их устранения

14.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Блок индикации			
1. Не горит лампочка «СЕТЬ» и не светится цифровое табло.	Сгорел предохранитель.	Заменить предохранитель.	
2. Постоянно горит лампа «ОБРЫВ ЛИНИИ». Информация с БРВ не принимается.	1. Обрыв линии связи.	Устранить обрыв в линии связи.	
	2. Вышел из строя транзистор VT3 платы № 6.	Заменить плату № 6 на исправную из комплекта ЗИП. Заменить транзистор VT3.	
3. Не включается группа ламп на цифровом табло.	1. Обрыв сеточного питания или питания цепи накала.	Найти и устранить обрыв в жгуте ламповой панели, общем соединительном или блока питания.	
	2. Вышел из строя один из транзисторов коммутатора (плата № 5).	Заменить плату на исправную из комплекта ЗИП. Найти соответствующий неисправности транзистор и заменить его.	
4. Отсутствует свечение какого-либо сегмента у группы ламп.	Отсутствует анодное питание по данному сегменту. Обрыв в жгуте ламповой панели или в общем соединительном. Вышел из строя один из транзисторов ЗУ (плата № 3, 4).	Найти и устранить обрыв в жгуте. Найти по схеме соответствующий транзистор и заменить его. Неисправную плату определить, заменяя ее исправной из комплекта ЗИП.	

Продолжение

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
5. Отсутствует свечение одного или нескольких сегментов какой либо лампы на цифровом табло.	Неисправность лампы.	Заменить лампу, для чего снять заднюю стенку, отвернуть винты крепления ламповой панели и повернуть ее.	
	Обрыв в жгуте у соответствующей лампы.	Найти обрыв и устранить его.	
6. Во время приема штормовой телеграммы нет звуковой сигнализации.	1. Вышел из строя транзистор VT1 платы № 1.	Заменить плату № 1 на исправную из комплекта ЗИП.	
	2. Неисправна микросхема D26 платы № 1.	Определить неисправный элемент в плате № 1 и заменить его.	
	3. Обрыв в жгуте в цепи сирены.	Найти и устранить обрыв в жгуте.	
Блок ручного ввода			
1. При нажатии кнопки «ПУСК» не идет передача.	1. Обрыв в жгуте в цепи кнопки.	Устранить обрыв.	
	2. Неисправна кнопка «ПУСК».	Заменить кнопку.	
2. После передачи на всех БИ загораются лампочки «СБОЙ». Телеграмма на РТА принимается нормально.	Вышел из строя транзистор VT5 или VT6 платы № 1.	Заменить плату на исправную из комплекта ЗИП. Определить неисправный транзистор и заменить его.	
3. Не горит частично или полностью какой-либо из индикаторов числа или параметра.	1. Обрыв соответствующей цепи в жгуте.	Найти обрыв и устранить его.	
	2. Выход из строя индикаторной лампы.	Заменить лампу.	

Продолжение

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
4. Не производится ввод числа или адреса с клавиатуры.	Вышел из строя один из транзисторов, соответственно VT1 или VT2 платы № 11.	Заменить плату на исправную из комплекта ЗИП. Определить и заменить неисправный транзистор.	
5. При вызове с любого БИ не загорается лампа «ВЫЗОВ».	1. Вышел из строя оптрон V2 платы № 1.	Заменить плату на исправную, Заменить оптрон V2.	
	2. Перегорела лампа «ВЫЗОВ».	Заменить лампу.	
6. Ввод числа с пульта производится не во все разряды индикатора числа.	Вышел из строя один из транзисторов VT1—VT4 платы № 10.	Заменить плату на исправную из комплекта ЗИП. Найти и заменить неисправный транзистор.	

14.2. Правила разборки устройства для выявления и устранения неисправностей.

14.2.1. Разборку БИ, БРВ производить при отсоединенных кабелях и линиях связи.

14.2.2. Разборка БИ (рис. 9).

Снимите заднюю стенку. Для доступа к платам и цепям блока питания 9 выверните 2 винта, расположенные по бокам внизу блока, и выдвиньте блок по направляющим на себя. Отсоедините разъем, связывающий блок питания со жгутом общим соединительным 10.

Чтобы отсоединить платы, 6, 7, 8 (№ 6, № 5, № 14 соответственно), открутите 2 винта, крепящие уголки платы к основанию.

Для освобождения одной из плат управления 2, 3, 4, 5 (№ 1, № 2, № 3, № 4 соответственно) открутите винт 16, крепящий ее к раме 1, и поверните плату относительно оси 12 или 14.

Для доступа к жгуту ламповой панели освободите и поверните относительно осей 12, 14 все четыре платы 2, 3, 4, 5.

Для замены неисправного индикатора блока индикаторных ламп выверните четыре винта 13, после чего блок индикаторных ламп вместе с платами управления поверните относительно осей 11, придерживая другой рукой корпус БИ.

14.2.3. Разборка БРВ (рис. 10).

Снимите верхнюю крышку, для чего переверните блок и выверните четыре винта, расположенные по периметру поддона 30.

Любую из плат 2—16 блока печатных плат при необходимости выдвиньте по направляющим вверх.

Для доступа к плате соединений блока печатных плат выкрутите четыре винта 27, расположенные снизу по углам блока 1, и поверните блок печатных плат относительно осей 26 до срабатывания защелки 25. Для установки блока в первоначальное положение освободите защелку.

Плата генератора 18 блока питания крепится шарнирно относительно осей 23. Чтобы ее освободить, открутите два винта 24.

Для ремонта блока клавиатуры 21 и доступа к плате управления 20 освободите два винта, крепящие прижимные планки 28, и поверните блок клавиатуры относительно осей

29 до упора. Чтобы вынуть плату управления 20, открутите два винта, крепящие ее к поддону 30.

14.3. Подготовка БРВ для работы с РТА со скоростью 100 1/с.

Работа с РТА со скоростью 100 1/с предусматривается лишь при автономном использовании комплекта при передаче на БИ (на БРВ нажата кнопка «БИ») и в составе КРАМС-2.

Для перехода к работе с этой скоростью в БРВ необходимо сделать следующее:

1) поднять блок печатных плат;
2) разорвать печатный проводник, идущий на X8 : 21Б;
3) подсоединить этот проводник на X8 : 21А.

В комплекте с РО изделия АРМИ предусматривается работа РТА только со скоростью 50 1/с.

15. Техническое обслуживание

15.1. Виды и периодичность технического обслуживания приведены в табл. 7.

Таблица 7

Виды работ	Сроки выполнения
1. Профилактическая проверка	Ежедневно
2. Регламентные работы	Ежемесячно
3. Проверка состояний линий связи	Один раз в 3 месяца
4. Проверка точности счета времени	Один раз в 6 месяцев

15.1.1. Ежедневные профилактические проверки проводятся с целью контроля исправности устройства.

Проверка проводится следующим образом.

Включить питание БРВ, БИ. Проверить, что на БРВ горит лампа «СЕТЬ», а на БИ — «СЕТЬ», «СБОЙ».

Ввести в БРВ по всем параметрам, кроме времени, код «—» (данных нет) и передать на БИ. Убедиться, что на БИ не отображается ни один параметр, кроме времени.

Осуществить остальные проверки по п. 13.1.

Проверить состояние заземления.

Произвести установку точного времени по п. 13.5.

15.1.2. Ежемесячные регламентные работы включают в себя следующие операции:

1) внешний осмотр и проверка работоспособности тумблеров, клавиатуры, кнопок, соединительных кабелей;

2) протирка индикаторных панелей БРВ, БИ антистатическим средством для предотвращения оседания пыли;

3) проверка эксплуатационной документации и внесения необходимых записей в соответствующие разделы формуляра;

4) проверка ЗИПа и его пополнение;

5) проверка напряжений источников питания БИ, БРВ.

Проверка производится вольтметром постоянного тока класса точности 1.

В БИ снимается задняя стенка и замеряется напряжение между контактами 1Б и 23Б разъема платы № 3 (верхняя справа). Значение напряжения должно быть в пределах 4,75—5,25 В. В случае несоответствия напряжения указанной величине следует открутить внешние разъемы, выдвинуть блок питания, предварительно вывернув 2 винта крепления, расположенные внизу, подключить блок к сети и отверткой подрегулировать напряжение с помощью потенциометра R21 (СП5-2) на плате, стоящей в разъеме (РП-14-10) сразу за передней панелью.

Для проверки напряжения источника питания БРВ снять верхнюю крышку, вынуть и подсоединить через удлинитель, входящий в комплект ЗИП, плату № 6 и замерить напряжение между контактами разъема 1А—22А.

В случае, если значение напряжения выходит за пределы 4,75—5,25 В, подрегулировать его с помощью потенциометра СП5-2, расположенного на плате управления блока питания (плата № 14). ВНИМАНИЕ. НЕ КАСАТЬСЯ руками и отверткой корпусов диодов, транзисторов на платах источника питания. По окончании проверки устройства опломбировать.

15.1.3. Проверку состояния линий связи проводят посезонно путем измерения сопротивления линии связи и сопротивления утечки линии связи.

Сопротивление обеих жил линии связи не должно превышать 2,5 кОм.

Сопротивление утечки линии связи должно быть не менее 20 МОм.

15.1.4. Проверку точности счета времени производят при непрерывной работе устройства в течение 24 ч в следующей последовательности:

1) выставляют электронные часы БРВ по радиосигналам точного времени, для чего с началом сигналов нажимают

кнопку «Н.УСТ.» на БРВ и отпускают ее точно по шестому сигналу (кнопка «БЛ.ВР.» нажата);

2) в течение следующей минуты с помощью клавиатуры числа и параметра вводят значение времени;

3) через 24 ч, используя индикацию секунды на индикаторное БРВ, определяют промежуток времени между шестым сигналом точного времени и появлением значения этого времени на индикаторе БРВ. При этом, если часы БРВ спешат, контролируемое значение времени прежде появляется на индикаторе БРВ, и отсчитывают число секунд с момента его появления до шестого сигнала точного времени.

Если часы БРВ отстают, то отсчитывают число секунд от шестого сигнала точного времени до появления этого значения времени на индикаторе БРВ.

15.2. Перечень рекомендуемых измерительных приборов для проведения технического обслуживания:

1) комбинированный прибор для измерения сопротивления и напряжений. Класс точности по постоянному току 1;

2) мегаомметр напряжением 100 В для измерения сопротивления утечки линии связи.

16. Правила хранения

16.1. Хранить АИУ необходимо в капитальном складском помещении, удовлетворяющем следующим требованиям:

1) температура воздуха от плюс 5 до плюс 40°С;

2) относительная влажность воздуха не более 80%, при 25°С и отсутствии паров кислот и химикатов.

16.2. Для длительного хранения АИУ необходимо подвергнуть консервации в полиэтиленовые мешки с силикагелем.

17. Транспортирование

17.1. Изделие АИУ можно транспортировать любым видом транспорта, кроме морского. Способы укладки АИУ на транспортирующее средство должны исключать его перемещение.

17.2. Транспортировать изделие АИУ следует в упакованном виде.

ПРИМЕЧАНИЕ. Заводом постоянно проводятся работы по улучшению схемы и конструкции устройства, в связи с чем возможны изменения, не отраженные в документации.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	4
4. Состав изделия	5
5. Устройство и работа изделия	5
6. Устройство и работа составных частей изделия	9
7. Размещение и монтаж	56
8. Маркирование и пломбирование	57
9. Тара и упаковка	58
10. Общие указания	58
11. Указание мер безопасности	59
12. Порядок установки	59
13. Подготовка к работе и порядок работы	59
14. Характерные неисправности и методы их устранения	63
15. Техническое обслуживание	67
16. Правила хранения	69
17. Транспортирование	69